DEPARTEMENT VAN LANDBOUW, NIJVERHEID EN HANDEL.

# MEDEDEELINGEN

VAN HET

# INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN.

## No. 69.

BESCHADIGINGEN, ZIEKTEN EN PLAGEN VAN MAHONIE *(SWIETENIA MAHAGONI* EN *S. MACROPHYLLA)*, AANGEPLANT OP JAVA.

[PESTS AND DISEASES OF MAHOGANY *(SWIETENIA MAHAGONI* AND *S. MACROPHYLLA)*, CULTIVATED ON JAVA.
(Summary in English)]

DOOR

L. G. E. KALSHOVEN.

LANDSDRUKKERIJ — WELTEVREDEN
1926.

DEPARTEMENT VAN LANDBOUW, NIJVERHEID EN HANDEL

# MEDEDEELINGEN

VAN HET

# INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN.

## No. 69.

BESCHADIGINGEN DOOR ZIEKTEN EN PLAGEN VAN MANGGA- (STAM-) TEVEN MANGGOEN EN S. MICROPHYLLA, AANGEPLANT OP JAVA

PESTS AND DISEASES OF MANGOSTEEN (GARCINIA MANGOSTANA) AND S. MICROPHYLLA, CULTIVATED ON JAVA.

(Summary in English)

DOOR

E. ST. E. KALSHOVEN

LANDSDRUKKERIJ — WELTEVREDEN
1929.

# INHOUD:


Blz.

**INLEIDING** ..... 1
Aanleiding tot het onderzoek en beschikbare gegevens ..... 1
Behandeling van de stof ..... 2

**TABELLARISCH OVERZICHT DER BESCHADIGINGEN TER VASTSTELLING VAN HUN VERMOEDELIJKE OORZAAK** ... 5

**AFZONDERLIJKE BEHANDELING DER BESCHADIGINGEN** ..... 12
I. BESCHADIGINGEN DOOR OORZAKEN VAN NIET-PARASITAIREN AARD ..... 12

**A. Nadeelige klimaatsinvloeden** ..... 12
1. Schadelijke zonnewerking ..... 12
*a.* Kromming van den kiemplantstengel ..... 12
*b.* Stengelvoetverbranding ..... 12
2. Droogte ..... 16
3. Wind ..... 16
4. Bliksem ..... 17

**B. Ongunstige bodemgesteldheid** ..... 17
1. Sabelvoet. Scheefzakken van boompjes ..... 17
2. Chlorose ..... 18
3. Gomziekte ..... 19

**C. Andere ongunstige standplaatsfactoren** ..... 20
1. Neerbuigen van jonge boompjes ..... 20
2. Topbeschadiging door zwiepen ..... 20
3. Vuur ..... 20

II. BESCHADIGINGEN DOOR PLANTAARDIGE ORGANISMEN ..... 23

**A. Ziekten door schimmels veroorzaakt** ..... 23
1. Kiemplantziekte ..... 23
2. Djamoer oepas *(Corticium salmonicolor)* ..... 24
3. Wortelschimmel *(Fomes lamaoensis* = *Hymenochaete noxia)* ..... 24

**B. Schade door andere planten** ..... 25
1. Roestvlekken (*Cephaleuros* sp.) ..... 25
2. Kemadean (*Loranthus* sp). ..... 26
3. Grasgroei en slingerplanten ..... 26

III. BESCHADIGINGEN DOOR INSECTEN ..... 27

Blz.

**A. De mahonie-topboorder (*Hypsipyla robusta*)** ..... 27

1. *Beschrijving, verspreiding en voedsterplanten* ..... 27
   - *a.* Beschrijving van het insect in haar verschillende stadia ..... 27
   - *b.* Verspreiding op en buiten Java ..... 27
   - *c.* Voedsterplanten ..... 28
2. *Levenswijze van den boorder* ..... 30
   - *a.* Normale wijze van aanboring van mahonie-toppen ... 30
   - *b.* Gedrag der rupsen in bijzondere gevallen ..... 31
   - *c.* Aantasting van soeren-bloemen en -vruchten en opeenvolging van generatie's ..... 32
   - *d.* Aantasting der vruchten van mahonie ..... 34
   - *e.* Ontwikkelingsduur van een generatie ..... 35
3. *Betrekkingen tusschen het optreden van den boorder en den groei van de mahonie* ..... 36
   - *a.* Verschillende geschiktheid der toppen voor aantasting. ..... 36
   - *b.* Eerste optreden van den boorder in den aanplant en zijn herkomst ..... 37
   - *c.* Graad van aantasting in verband met leeftijd en ontwikkeling van den aanplant ..... 39
   - *d.* Verschil in aantasting in verband met seizoenswisseling, bladvernieuwing, etc. ..... 39
   - *e.* Aantasting van boompjes onder bovenscherm ..... 41
4. *Nadeelige gevolgen van de aantasting* ..... 42
   - *a.* Schade aan de toppen zelf ..... 42
   - *b.* Sterke vertakking en belemmering in hoogtegroei ... 42
   - *c.* Nadeelige gevolgen voor het bedrijf ..... 44
5. *Natuurlijke beperkende factoren* ..... 45
   - *a.* Weersgesteldheid ..... 45
   - *b.* Voedselgebrek ..... 45
   - *c.* Parasieten ..... 45
   - *d.* Roofinsecten ..... 46
   - *e.* Spitsmuis ? ..... 47
   - *f.* Parasitaire schimmel ..... 47
   - *g.* Beteekenis der diverse vijanden ..... 47
6. *Bespreking van bestrijdingsmaatregelen* ..... 47
   - *a.* Het wegsnoeien van aangetaste toppen ..... 47
   - *b.* Het opsnoeien als correctief ..... 51
   - *c.* Het uitdunnen van slechtgevormde stammen ..... 52
   - *d.* Vangboomen ..... 52
   - *e.* Vermeerdering van het aantal parasieten ..... 53
7. *Preventieve maatregelen* ..... 54

Blz.

*a.* Wegnemen van infectiebronnen ..... 54
*b.* Keuze tusschen de mahoniesoorten ..... 55
*c.* Plantverband ..... 55
*d.* Menging ..... 56

**B. De kiemplant- en takkenboeboek** *(Xyleborus morigerus* en *X. morstatti)* ..... 61
1. Herkomst der gegevens en determinatie der soorten ... 61
2. Beschrijving van de beschadiging en van de boordertjes. 62
3. Levenswijze der boordertjes ..... 62
4. Aangetaste planten en plantendeelen ..... 63
5. Economische beteekenis ..... 65
6. Natuurlijke beperkende factoren en de bestrijding ... 65

**C. Andere boorders** ..... 66
1. De roode takboorder *(Zeuzera coffeae)* ..... 66
2. Cicindeliden-larven ..... 67
3. Secundaire boordertjes *(Scolytidae, Platypodidae, Bostrychidae)* ..... 68

**D. Diverse andere insecten groepen** ..... 69
1. *In den grond levende parasieten* ..... 69
*a.* Termieten (witte mieren) ..... 69
*b.* Engerlingen ..... 70
2. *Bladvretende insecten* ..... 70
*a.* Rupsen van den atlas-vlinder *(Attacus atlas)* ..... 70
*b.* Bruine spanrups *(Geometride)* ..... 70
*c.* Snuitkevertje *(Dermatodes)* ..... 71
*d.* Behangersbijtjes *(Megachile)* ..... 71
*e.* Sprinkhanen *(Orthoptera)* ..... 71
3. *Zuigende insecten* ..... 72
*a.* Helopeltis *(Capside)* ..... 72
*b.* Grijze schildwants *(Pentatomide)* ..... 72
*c.* Plantenluizen *(Phytophtires)* en cicaden *(Homoptera)* ..... 72

IV. BESCHADIGINGEN DOOR MENSCHEN, ZOOGDIEREN EN VOGELS ..... 73

**A. Beschadigingen door menschen en vee** ..... 73
1. Bastdiefstal ..... 73
2. Schuren door vee ..... 73

**B. Schade door groot wild** ..... 73
1. *Wilde zwijnen (Sus sp.)* ..... 73
*a.* Beschrijving der bastverwondingen ..... 73

Blz.

*b.* Verklaring van het gedrag der dieren ..... 75
*c.* Beteekenis der bastbeschadiging ..... 76
*d.* Schade door nestbouw ..... 76
*e.* Bestrijding ..... 76
2. *De kidang (Cervulus muntjac)* ..... 77
*a.* Stamverwonding door vegen ..... 77
*b.* Andere bastverwonding en afweiden der toppen ... 78
*c.* Beteekenis der beschadiging en de bestrijding ..... 78

**C. Eekhoorns** *(badjing, Sciuridae)* ..... 79
*a.* Beschrijving der bastwonden ..... 79
*b.* Werkwijze der eekhoorns ..... 79
*c.* Gebruik van bast bij den nestbouw ..... 81
*d.* Vaststelling van de schadelijke soort ..... 82
*e.* Herstel der wonden ..... 84
*f.* Omvang van de beschadiging ..... 84
*g.* Ongelijke aantasting van verschillende boomtypen en van de beide mahoniesoorten ..... 85
*h.* Beteekenis van de bastbeschadiging voor het bedrijf. 86
*i.* Beschadiging van vruchten ..... 87
*j.* Bestrijding ..... 88

**D. Andere zoogdieren en vogels** ..... 88
1. *Apen* ..... 88
*a.* Bastbeschadiging ? ..... 88
*b.* Afbijten van toppen ..... 89
*c.* Afbreken van takken ..... 90
2. *Ratten* ..... 90
3. *Spechten* ..... 90

**NADERE BESCHOUWINGEN** ..... 93
Vatbaarheid van mahonie voor aantastingen ..... 93
Weerstands- en herstellingsvermogen ..... 94
Economische beteekenis der beschadigingen ..... 95
Maatregelen noodig met het oog op de beschadigingen ..... 97

**AANHANGSEL I: GEGEVENS IN DE NED. INDISCHE LITTERATUUR OVER DEN MAHONIE-TOPBOORDER** *(HYPSIPYLA ROBUSTA MOORE)* ..... 100

**AANHANGSEL II: KORTE AANTEEKENING OVER ENKELE ABNORMALE GROEIVERSCHIJNSELEN VAN MAHONIE** ... 106

**SUMMARY IN ENGLISH** ..... 107

# INLEIDING.

## Aanleiding tot het onderzoek en beschikbare gegevens.

Van de oudste aanplantingen van mahonie door het Boschwezen (in 1879) is het niet bekend geworden, dat ze van ziekten of plagen te lijden hadden, doch bij een proefcultuur, in 1892 in Pekalongan-Kendal aangelegd, deed men reeds de ervaring op, dat deze geimporteerde houtsoort door een hier inheemsch insect, nl. een in de toppen borende rups, werd aangetast. De nadeelige gevolgen van deze beschadiging voor boom en aanplant waren zeer duidelijk en van dien aard, dat men daar ter plaatse van een verder aankweeken van de mahonie meende te moeten afzien. Elders had men echter van deze beschadiging eerst geen last en daar de ontwikkeling der culturen dikwijls zeer bevredigend was, werd deze waardevolle houtsoort, voorzoover er zaad beschikbaar was, op uiteenliggende plaatsen en op verschillende wijzen telkens verder aangeplant. Aan deze culturen, welke als regel slechts kleine oppervlakten in het uitgestrekte djatibosch-gebied besloegen, werd, gelijk voor de hand ligt, betrekkelijk veel zorg besteed, waarbij ook aan de zich voordoende ziekten en beschadigingen van allerlei aard vrij wat aandacht werd geschonken. Hiervan getuigen de berichten in oude tijdschriftartikelen en jaarverslagen van het Boschwezen.

Op het Proefstation voor het Boschwezen hield men zich ook spoedig na de oprichting (in 1913) met de cultuur (inclusief de beschadigingen) van deze houtsoort bezig, vooral toen het duidelijk werd, dat de mahonie voor het bebosschen van voor-djati-ongeschikte gronden in het laagland een zeer geschikte houtsoort beloofde te worden. Met het oog op de mogelijkheid van ernstige topboorderplagen, zooals deze zich in den loop der jaren ook op verschillende andere plaatsen bij herhaling hadden voorgedaan, was men echter terecht huiverig, het aanplanten van deze houtsoort in het groot te propageeren. Daarom werd het plan opgevat om zoo spoedig mogelijk een onderzoek in te stellen naar een mogelijke bestrijding van deze aantasting. Kort daarop (1 Januari 1921) werd het entomologisch onderzoek voor het boschbedrijf ondergebracht op het Instituut voor Plantenziekten en in overleg met het Boschproefstation werd daar als eerste onderwerp voor de systematische studie van schadelijke insecten voor den boschbouw de bovengenoemde boorderbeschadiging gekozen.

Bij het sedert dien uitgevoerde terreinwerk noodig voor dit onderzoek, dat in het djati-gebied van Midden-Java werd verricht, was schrijver dezes bijzonder in de gelegenheid, om ook gegevens te verzamelen over verschillende andere beschadigingen van de mahonie. Van deze gelegenheid werd vooral gebruik gemaakt, toen men op het Boschproefstation plannen ging maken om een samenvattende publicatie over de mahonie uit te geven, daar de behandeling der ziekten en beschadigingen daarbij toch niet mocht ontbreken.

Als aanvulling van deze eigen waarnemingen konden dienen de reeds genoemde korte berichten in de literatuur, benevens de gegevens aanwezig in de archieven van het Instituut en van het Boschproefstation. Deze laatste waren afkomstig van inzendingen op phytopathologisch gebied van de houtvesters, van hun mededeelingen ten behoeve van het Boschproefstation in de jaarverslagen (Aanhangsel II), die niet in druk verschijnen, als ook van de antwoorden der boschbeheerders op het rondschrijven van het Proefstation in Januari 1922, (waarin met het oog op de samenstelling van de genoemde publicatie diverse inlichtingen werden verzocht over de ontwikkeling en de stand der mahonie-culturen).

In de Tectona-aflevering van September '22 werd daarop een voorloopig overzicht gepubliceerd van de dierlijke beschadigingen van de beide mahoniesoorten, met het doel om nog verdere aanvullende mededeelingen van de verschillende zijden uit te lokken, hetgeen eenig succes had.

Een en ander heeft als resultaat gehad, dat we thans waarschijnlijk een vrij compleet overzicht hebben van de bij de mahonie voorkomende beschadigingen op Java en meer bepaald in de aanplantingen van deze houtsoort in het djatiboschgebied van Midden-Java. Met de ziekten en plagen der mahoniesoorten zijn we zoodoende op het oogenblik beter bekend dan met die van de djati.

Dit wil natuurlijk niet zeggen, dat we thans volledig op de hoogte zijn van alle belangrijke bijzonderheden over de diverse beschadigingen. Slechts één der insecten-plagen van de mahonie werd aan een uitvoerig onderzoek onderworpen en het mag als bekend verondersteld worden, dat zeer gedetailleerde en langdurige studie's noodig zijn, voor we een eenigszins complete kennis hebben aangaande bepaalde punten als de levenswijze van een of ander schadelijk insect, de oekologie van een parasitaire schimmel, de wisselwerking tusschen parasiet en voedsterplant, de nadeelige invloed van een beschadiging op de productie, de meest praktische bestrijdingswijze, etc., etc. De thans ter beschikking staande gegevens zijn echter zeker belangrijk genoeg om, nu het Boschproefstation een monografie over de mahoniecultuur heeft samengesteld, daarbij ook een eerste overzicht te publiceeren van de beschadigingen van deze houtsoort.

## Behandeling van de stof.

In deze bijdrage is getracht de gegevens in de eerste plaats zoo te verwerken en te rangschikken, dat de praktijk zich oriënteeren kan over het uiterlijk, de aard en de beteekenis der diverse beschadigingen en over hun mogelijke bestrijding, terwijl er daarnaast naar gestreefd is, om de talrijke bijzonderheden, voorzoover ze daartoe belangrijk genoeg schenen, zoo volledig mogelijk op te nemen en vast te leggen.

Het eerst volgt hieronder een tabel ter vaststelling van de oorzaak der in den aanplant op te merken beschadigingen, welke tabel tevens eenig overzicht geeft van de beschadigingen naar de verschillende deelen van den boom en naar den leeftijd van den aanplant.

Daarna volgt de behandeling der beschadigingen afzonderlijk, waarbij zij naar hun oorzaak in groepen zijn verdeeld.

Hetgeen over de niet-parasitaire beschadigingen en de schimmelziekten is opgenomen, moest zoo niet geheel dan toch voor een belangrijk deel compilatiewerk zijn en een voorloopig karakter dragen, daar schrijver zich in de zoölogische en niet in de botanische richting gespecialiseerd heeft. Waar echter aan de houtvesters nog geen publicatie ter beschikking staat waarin dergelijke beschadigingen van eenige hier door het Boschwezen aangeplante houtsoort tesamen in het kort worden behandeld, werd het wenschelijk geacht deze hoofdstukken samen te stellen.

Bij de bespreking der schadelijke dieren neemt het hoofdstuk over den *topboorder* uit den aard der zaak een groote plaats in, omdat dit insect het schadelijkste is voor de mahonie-cultuur en haar bestrijding gedurende een paar jaar een onderwerp van een meer uitvoerig onderzoek heeft uitgemaakt. Ook een paar andere belangrijke dierlijke vijanden van de mahonie, met name de *kiemplant-boeboek* en de *eekhoorntjes* (badjings) konden, dank zij het ter beschikking staan van een aantal belangrijke gegevens, vrij uitvoerig behandeld worden. De soorten van minder beteekenis, werden naar het voorbeeld van DAMMERMAN in zijn Handboek der Landbouwdierkunde, in enkele biologische groepen ingedeeld.

Ook beschadigingen die weinig of niet nadeelig schijnen te zijn voor de cultuur, zijn in het kort besproken. In het algemeen is het immers gewenscht, dat men zich in de praktijk over den aard van alle voorkomende beschadigingen van een geteelde houtsoort op de hoogte kan stellen.

Het onderzoek van de beschadigingen van een gewas leidt er vanzelf toe, dat men ook aan verschillende bijzonderheden over de morphologie en physiologie van den plant aandacht gaat schenken en voorzoover onvoldoende gegevens in de literatuur te vinden zijn, zelf waarnemingen daarover doet. Zoo zal men in de hier aangeboden publicatie ook enkele oorspronkelijke mededeelingen vinden over de groeiwijze van de jonge mahonie, de periodieke bladwisseling, den bouw van den bast, en dergelijke.

Het zij hier ten slotte met nadruk gezegd, dat in de hier volgende hoofdstukken slechts een eerste bijdrage gezien mag worden tot de kennis van de ziekten en beschadigingen van een der door het N. I. Boschwezen aangeplante houtsoorten en dat het onderzoek nog geenszins als afgesloten wordt beschouwd. Schrijver hoopt intusschen dat de ambtenaren bij het Boschwezen in de bijdrage reeds een aantal voor de praktijk bruikbare gegevens over de beschadigingen van de mahonie en hun bestrijding zullen vinden en dat de publicatie

tevens aanleiding voor hen moge zijn om over dit onderwerp eigen waarnemingen te verrichten ter contrôle en aanvulling van de hier bijeengebrachte gegevens. Elke op zich zelf staande waarneming kan in verband met het geheel haar waarde hebben en door de samenwerking van velen zijn in korten tijd belangrijke resultaten te bereiken.

## TABELLARISCH OVERZICHT DER BESCHADIGINGEN TER VASTSTELLING VAN HUN VERMOEDELIJKE OORZAAK.

| | | blz. en § |
|---|---|---|
| **A. AFWIJKINGEN VAN DE NORMALE ONTWIKKELING.** | | |
| ***a.* Bij kiemplanten.** | | |
| 1. Bij het kiemen krult zich het stengeltje ..... | zonnewerking | 12, *a* |
| 2. Het blad heeft een bleeke tint (chlorose, plaat II) ..... | ongunstige bodemgesteldheid | 18, *2* |
| ***b.* Bij oudere planten.** | | |
| 1. De boomen zijn sterk vertakt ..... | topboorder | 42, *b* |
| 2. De planten hebben een krommen voet. | ongunstige bodemgesteldheid | 17, *1* |
| 3. De planten zakken scheef ..... | als voren | 17, *1* |
| 4. Jonge boompjes staan neergebogen. | te spichtige groei | 20, *1* |
| 5. De stam vertoont knobbeltjes ter grootte van een knikker ..... | oorzaak onbekend | 106 |
| 6. De stamtop is bandvormig verbreed (fasciatie) ..... | als voren | 106 |
| **B. AFSTERVEN VAN PLANTEN IN HUN GEHEEL.** | | |
| ***a.* Kiemplanten sterven af.** | | |
| 1. Het blad der plantjes vertoonde te voren een bleeke tint (chlorose, plaat II) ..... | ongunstige bodemgesteldheid | 18, *2* |
| 2. In den penwortel, aan den wortelhals of in den stengel zijn een of meer boorgaatjes te vinden; op de plaats(en) van aanboring breekt de plant gemakkelijk af (plaat IX beneden) ..... | kiemplantboeboek | 61, 62 |
| 3. De stengel vertoont aan den wortelhals een insnoering (plaat I) ..... | | |
| α De grond is sterk uitgedroogd ..... | stengelvoetverbranding | 12, *b* |
| β De grond is niet sterk uitgedroogd ... | ? kiemplantziekte | 23 |
| 4. De penwortel is afgeknaagd ..... | | |
| α Alleen de bast is afgevreten ..... | engerlingen | 70 |
| β Ook het hout is geheel weggevreten ... | termieten | 69 |

| | | blz. en § |
|---|---|---|
| 5. Geen sporen van insectenvreterij of schimmelaantasting ..... | droogte | 16, *2* |
| *b.* ± **Eénjarige boompjes sterven af.** | | |
| 1. Stammetje bij wortelhals aangeboord, breekt daar gemakkelijk af, boorgang in het hout naar boven, in de gang een roode rups of een vliezig coconnetje van een sluipwesp ..... | roode takboorder | 66 |
| 2. Penwortel rot ..... | wortelschimmel | 24, *3* |
| 3. Het heeft in de nabijheid gebrand. | vuur | 20, 21 |
| 4. Geen sporen van vreterij of schimmelaantasting ..... | droogte | 16 |
| *c.* **Boomen van staken leeftijd sterven af.** | | |
| 1. Bast van wortelbasis rot, door korst van aangebakken grond omgeven ... | bruine wortelschimmel | 24, *3* |
| 2. Wortel gezond maar bast van stamvoet rondom ziek en rot, een lichtrose schimmelaantasting vertoonend ..... | djamoer oepas | 24, *2* |
| 3. Het heeft in den aanplant gebrand. | vuur | 20, 21 |
| 4. Benedenstam vertoont ernstige bastwonden (zie bij D) | | |
| *d.* **Oudere boomen sterven af.** | | |
| 1. Bast van den wortelhals rot, door korst van aangebakken grond omgeven ..... | bruine wortelschimmel | 24, *3* |
| 2. Geen sporen van schimmelaantasting aan den wortel of aan den stamvoet (eventueel sporen van aanboring door boeboek-kevertjes over geheelen stam) ..... | bliksem | 17, *4* |
| C. AFSTERVEN OF VERLIES VAN TAKKEN. | | |
| *a.* **De uitgroeiende twijgen sterven aan den top af** (zie F). | | |
| *b.* **Takjes van ± ½ cM. dikte sterven af,** aan de onderzijde der takjes zijn boorgaatjes van 1 mM. te vinden; op deze plaatsen breken zij gemakkelijk door ... | takkenboeboek | 61, 62 |

| | | blz. en § |
|---|---|---|
| *c.* **Takken van 1—2 cM. dikte sterven af.** | | |
| 1. Aan de basis van het afgestorven deel is een boorgat te zien, boorgang in het hout naar boven, in de gang een roode rups (of het vliezig coconnetje van een sluipwesp) ..... | roode takboorder | 66 |
| 2. Aan de basis van het afgestorven deel is de bast rondom ziek of rot, aan den onderzijde van den tak een lichtrose schimmelaanslag ..... | djamoer oepas | 24, *2* |
| *d.* **Kroontakken sterven af.** | | |
| 1. Van jonge boomen, die langs een sleuf staan, welke schoongebrand is. | vuur | 22 |
| 2. Van opgaande boomen, staande in nabijheid van door den bliksen getroffen stammen ..... | bliksem | 17, *4* |
| *e.* **Kroontakken knakken door of zijn afgescheurd.** | | |
| 1. Van jonge boomen langs cultuurranden, sleuven, etc. ..... | apen | 90, *c* |
| 2. Van oudere boomen. | | |
| α Op de breukplaats geen ingerotte bastwonden ..... | wind | 16, *3* |
| β Op de breukplaats wel ingerotte bastwonden ..... | eekhoorns | 79 |
| D. BESCHADIGINGEN EN WONDEN AAN STAMMEN EN TAKKEN. | | |
| *a.* **Beschadiging voornamelijk of uitsluitend aan stamvoet en benedenstam.** | | |
| 1. Bast met roestkleurige, zeer oppervlakkig afgevreten plekken ..... | grondtermieten | 69 |
| 2. Bast plaatselijk met abnormale scheuren door voortijdige schorsvorming; elders aan den stam nog glad (plaat III links) ..... | brand (lichte schade) | 22, *5e al.* |
| 3. Bast geschaafd, verrafeld of opengescheurd. | | |
| α Beschadigde plekken reiken tot 1.30 M. of hooger ..... | vee | 73, *2* |

| | | blz. en § |
|---|---|---|
| β Enkele of alle beschadigde stammen vertoonen min of meer dwarse, korte diepe stootwonden (winkelhaken); bij de het meest beschadigde exemplaren is de bast opengescheurd (platen XII en XIII) | wilde zwijnen | 73, *a* |
| γ Bastvezels min of meer in elkaar gerold; in de omgeving van de beschadigde plek verticale of schuin afloopende schrammen op den bast (plaat XIV) | kidang | 77 |
| 4. Groote regelmatige wonden aanwezig. | | |
| α Bast in stroken afgetrokken, kapwonden aanwezig | bastdiefstal | 73, *1* |
| β Bast gedood en ingedroogd (plaat III links) | brand (ernstige schade) | 22 |
| **b. Wonden ook of uitsluitend hooger aan den stam.** | | |
| 1. Groote min of meer rechthoekige wonden op verschillende hoogte langs jonge stammen en langs de kroontakken van oudere boomen; dunne stammen soms geringd, bij versche wonden hangt de bast er in dunne reepjes bij (zie platen XV, XVII). | eekhoorns | 79, *1* |
| 2. Wonden in den vorm van eenigszins schuingeplaatste dwarsbanden. | | |
| α Wonden blijkbaar ontstaan doordat de bast in smalle stroken is weggevreten. | eekhoorns | 79, *1* |
| β Dwarsbanden worden gevormd door een reeks van kleine wondjes | spechten | 90, 91 |
| 3. Kleinere wonden verspreid over stam en takken. | | |
| α Wonden niet bijzonder klein, grillig van vorm (zie plaat XVI) | eekhoorns | 79, *1* |
| β Kleine ± vierkante wondjes (putjes in den bast) (zie platen XX rechts en XXI) | spechten | 90, 91 |
| 4. Ovale plekjes van den bast afgestorven en loslatend, met in het midden een boorgaatje | Xyleborus morigerus | 64, *4e al.* |

| | | blz. en § |
|---|---|---|
| 5. Bast van jonge stammen bij gaffels, oksels van zijtakken, randen van grootere wonden etc. aangeboord onder veel gomafscheiding ..... | topboorder | 32, *1e al.* |
| 6. Bast van twijgtoppen afgescheurd. Blad en knoppen afgebeten (plaat XX links). ..... | zwarte apen | 88, 89 |

E. BOORDERS IN STAM EN TAKKEN.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Boorgaatjes 1 mM. in doorsnede, in den stengel van kiemplantjes (plaat IX, beneden) ..... | kiemplantboeboek | 60, 61 |
| 2. Idem in den stam van jonge planten, uit de gaatjes heeft gomuitvloeiing plaats. | Xyleborus morigerus | 64, 65 |
| 3. Idem in dikkere stammen en takken, bast rondom het gaatje afgestorven, als een ovaal plaatje loslatend ..... | als voren | 64, 65 |
| 4. Idem in zijtakjes van ½ cM. dikte ..... | takkenboeboek | 61, 62 |
| 5. Boorgaatje ± 2 mM. groot in jonge stam of in de twijgen; gaatje verstopt en dan een ei bevattend of open en dan een vreemdgevormde larf aan het eind van een korte gang aanwezig ;top sterft niet af (plaat X, afb. 4 en 5) ..... | Cicindeliden-larf | 67, *2* |
| 6. Boorgaatje tot 5 mM., in stammetjes en takken van ½—2 cM. dikte (bij uitzondering ook in nog groene top); op plaats van aanboring een ringvormige gang, zoodat de plant daar licht afbreekt; een boorgang naar boven, daarin mogelijk nog aanwezig een roode (of gelige) rups met tandjes aan achterrand van het nekschild (plaat X afb. 1 en 2) of een pop met getande ringen of een vliezige sluipwespcocon ..... | roode takboorder | 66 |
| 7. Boorgaatjes in door een of andere primaire oorzaak zieke, beschadigde of afgestorven stammen en takken. | | |
| *α* In bast en hout van jonge twijgdeelen. | secundaire boordertjes | 68 |
| *β* In het nog natte hout van takken en stammen, gangen dwars in het hout niet opgevuld met boormeel ..... | nathoutboeboek | 68 |

| | | blz. en § |
|---|---|---|
| γ In het uitdrogende en droge hout van spint en takken, larvengangen in de richting van den draad van het hout, met boormeel opgevuld ..... | spintboeboek | 68 |

F. BESCHADIGINGEN VAN DE JONGE LOTEN EN TWIJGTOPPEN.

| | | |
|---|---|---|
| 1. De top is aangeboord, dikwijls bij een bladoksel, boorgang naar beneden in het kruidachtig gedeelte en in het merg van het verhoute deel; mogelijk nog aanwezig een bruine of blauwige rups met zwarte stippen of een pop in witte cocon; bij versche aantasting aan de ingang der boorgang een prop bruin boormeel (platen IV en V) ..... | topboorder | 30, *a* |
| 2. De jonge top sterft in haar geheel af, aan de basis van het doode gedeelte een aanboring als beschreven onder E 6 ... | roode takboorder | 66 |
| 3. Top bedekt met ovale donkere vlekjes (litteekens van insectensteken, plaat XI beneden) ..... | Helopeltis | 72, *a* |
| 4. Topknop aangeboord of met een gomkorstje bedekt ..... | topboorder | 32, *2de al.* |
| 5. Toppen min of meer beschadigd, blad groeit slecht uit, géén insectenvreterij, boompjes staan onder scherm van andere houtsoorten ..... | zwiepen | 20, *2* |
| 6. Bast van de twijgen in kleine plekjes afgeknaagd, aan den top sporen van boorder-vreterij ..... | topboorder | 31, *b* |
| 7. De uiterste top is in haar geheel afgebeten ..... | sprinkhanen, kidangs of apen | 71, *c;* 78, *b;* 89, *b* |
| 8. Top sterft in, zonder dat sporen van vreterij of schimmelaantasting (ook niet aan den wortel) aanwezig zijn ..... | droogte | 16, *2* |

G. BESCHADIGINGEN VAN HET BLAD.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Roestachtige (bij vergrooting borstelig uitziende) vlekjes op de bladeren ..... | bladwier | 25, *1* |
| 2. Blad van den rand af bruin verkleurend en indrogend ..... | watergebrek | 16, *2* |

| | | blz. en § |
|---|---|---|
| 3. Topgedeelte van het (samengestelde) blad of een of meer blaadjes verwelkt en verdord, bladspil of voet der blaadjes uitgeboord ..... | topboorder | 30, *a* |
| 4. Blad ineengekruld, aan bladspil en aan de nerven donkere ovale vlekjes (insectensteken plaat XI beneden) ..... | Helopeltis | 72, *a* |
| 5. Blad van een tak en van een aantal boompjes geheel afgevreten, aanwezig groote rupsen met opvallende witte uitsteeksels of groote spinselcocons met pop ..... | Attacus atlas | 70, *2a* |
| 6. Blad weinig aangevreten, aanwezig een grijzig of bruinig spanrupsje ..... | Orsonoba clelia | 70, *2b* |
| 7. Blad aan den rand een weinig aangevreten, aanwezig grijze snuitkevertjes. | Dermatodes | 71, *c* |
| 8. Uit bladrand zijn cirkelvormige stukjes van ½ à 1 cM. uitgesneden (plaat XI boven). ..... | behangersbijtjes | 71, *d* |
| 9. Uitloopend blad samengesponnen door bruine (of blauwige) rupsjes met zwarte stippen ..... | topboorder | 31, *b* |
| 10. Nog andere vreterij aan het blad ..... | sprinkhanen ?, wandelende takken? | 71, *e* |

H. BESCHADIGINGEN AAN DE VRUCHTEN.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Vruchten vertoonen sporen van vreterij aan de schil of deze is doorboord en de vrucht bevat dan bruine (of blauwige) rupsen of popjes in een witte cocon ... | topboorder | 34, *d* |
| 2. In de vrucht is een rond gat uitgeknaagd (plaat XIX, beneden) of de schil is slechts oppervlakkig beschadigd en vertoont tandsporen van een knaagdier ... | eekhoorns | 87, *9* |

## AFZONDERLIJKE BEHANDELING DER BESCHADIGINGEN.

### I. BESCHADIGINGEN DOOR OORZAKEN VAN NIET-PARASITAIREN AARD.

### A. Nadeelige klimaatsinvloeden.

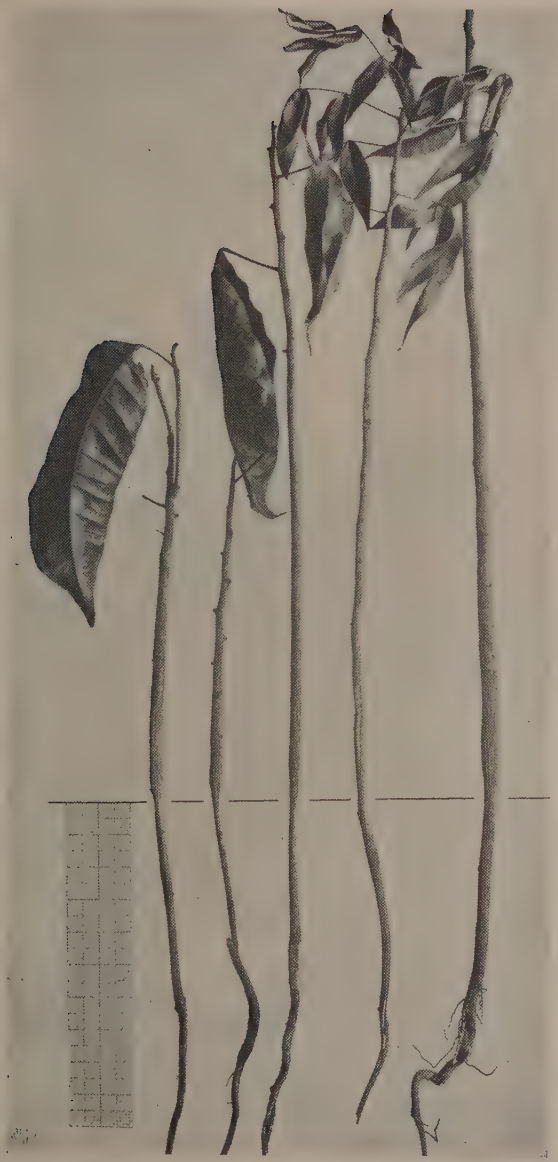
#### *1. Schadelijke zonnewerking.*

*a.* Kromming van den kiemplantstengel. Een eigenaardige abnormale groei doet zich vaak voor bij kiemend zaad van *grbl.* mahonie, dat uitgelegd is op het open terrein. Noltée heeft door proeven uitgemaakt, dat dit verschijnsel te wijten is aan sterke bestraling door de zon. De bijzonderheden over dezen ziekelijken groei en over het daarop betrekking hebbende onderzoek kan men in Mededeeling No. 15 van het Proefstation voor het Boschwezen vinden.

*b.* Stengelvoetverbranding (zie plaat I). Bij kiemplanten van verschillende boomsoorten in Europa, Amerika en elders is al sedert lang een beschadiging bekend, waarbij plantjes in grooten getale kunnen afsterven en bij den wortelhals een insnoering vertoonen. In 1913 wees Münch er op (1), dat dit verschijnsel vaak toe te schrijven is aan sterke verhitting van het bodemoppervlak, waardoor de stengeltjes, daar waar zij de bodem raken, gedood worden. Latere onderzoekingen hebben dit bevestigd (2). Kruidachtige plantjes vallen om, reeds verhoute exemplaren blijven staan, terwijl in het eerste stadium van de beschadiging bij den wortelhals een donker vlekje ontstaat — waar de bast gedood wordt en indroogt — terwijl stengel en wortel overigens nog een geheel normaal voorkomen hebben. Bij krachtige plantjes blijft de stengel dan nog een tijdlang in leven, groeit in de dikte en vormt op de grens van het doode gedeelte callusweefsel, zoodat de wortelhals onder dezen ring dan sterk ingesnoerd lijkt. Ten slotte gaan de planten dood door

(1) Dr. Münch: *Hitzeschäden an Waldpflanzen.* Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft, 1913, p. 557.

(2) C. S. Reddy and W. E. Brentzel; Investigation of Heat Canker of Flax. U. S. Dep. o. Agric. Bull. No. 1130, 1922 (met litteratuur-opgave!).



Stengelvoetverbranding bij 3 *grbl.* mahonie- en 2 *klbl.* mahonie-plantjes (resp. links en rechts). Ter hoogte van het grondoppervlak (door streep aangegeven) is de stengel ingesnoerd (verdroogd). (Materiaal uit Cultuur Kristenan 1924, boschdistrict Ponorogo, foto L. KALSHOVEN, September 1925.)

*[Heat injury on seedlings of Swietenia macrophylla and S. mahagoni (resp. 3 on the left and 2 on the right). At the level of the soil the stems show a narrowed, shrunken section.]*

de onderbreking van den sapstroom, terwijl als regel bepaalde schimmels secundair optreden. MÜNCH noemde deze beschadiging *Hitzetod* en gaf aan, dat zij vooral te verwachten is bij volle zonnebestraling, helderen dampkring, drogen en lossen grond en donkere kleur van de bodem.

Deze beschadiging is in Indië ook reeds waargenomen. In een publicatie van STEINMANN (1) is zij beschreven bij *Hevea*-planten, die reeds een lengte van 25 à 35 cM. hadden, welk artikel met teekeningen is toegelicht.

Wellicht moet het afsterven van verscheidene 2 dM. hooge kiemplantjes van *grbl.* mahonie in een proefcultuur in Ngarengan (subvak 105*a*), aan dergelijke schadelijke zonnewerking toegeschreven worden. De beschadiging werd in de eerste week van April 1918 opgemerkt en een 20-tal plantjes werd ter onderzoek opgezonden naar het Boschproefstation tezamen met 25 evenoude plantjes van *sonokembang (Pterocarpus indicus* Willd.) uit denzelfden proefaanplant, die dergelijke ziekteverschijnselen vertoonden.

Volgens de indertijd door mij gemaakte aanteekeningen waren de mahonieplantjes bij ontvangst al verdroogd en vermoedelijk op het tijdstip van inzameling reeds geheel afgestorven. Het onderste deel van het stengeltje was — blijkbaar voorzoover het in den grond gezeten had — een weinig gezwollen en wat lichter van tint dan het gezonde hoogere deel, terwijl het geen lenticellen bezat. Tusschen dit verdikte en het normale deel was de stengel over ± 1 cM. ingezonken en had daar bij eenige exemplaren den bast verloren. Bij overlangs doorsnijden van de stengels bleek het merg boven het ingesnoerde gedeelte ingedroogd en werden enkele schimmeldraden in den mergkoker gevonden.

Van de *sono*-plantjes waren de stengels nog groen en gedeeltelijk met blad bezet, de wortels dood en droog. Aan den wortelhals vertoonden de planten een kleine verdikking, doordat de stengels op die plaats wondweefsel gevormd hadden, hetwelk over enkele mM. over het houtcylindertje van den dooden wortel heengegroeid was en den afgestorven bast daar had opgelicht en doen splijten. Onder deze ring leken de plantjes dus ingesnoerd. In het merg werden ook weer schimmeldraden gevonden.

Het beeld der beschadiging komt dus overeen met dat van een „stengelvoetverbranding", zooals wij de Hitzetod zouden kunnen noemen. Waar het afsterven der plantjes echter in de eerste week van April en zeer waarschijnlijk ook al in den loop van de maand Maart plaats had gehad, lijkt op het eerste gezicht deze oorzaak van de beschadiging uitgesloten, omdat in dien tijd (eind van den natten Moesson) als regel de grond nog vochtig zal zijn. Echter

---

(1) DR. STIENMANN: *Over eene Ziekte van op Kweekbedden staande Heveazaailingen* (Archief v/d Rubbercult. VII, 1923, p. 444) en: *De Ziekten en Plagen van Hevea brasiliensis in Nederlandsch-Indië*, 1925, p. 73.

blijkt uit de regencijfers (1) van de twee in de nabijheid van Ngarengan gelegen stations, dat de maanden Maart en April 1918 in deze streek abnormaal droog waren (regenval slechts ⅓ van het normale, nadat in Februari juist een zeer grooten regenval had plaats gehad, nl. tweemaal hooger dan het veeljarig gemiddelde). Uit de cijfers is verder af te leiden, dat in de tweede helft van Februari twaalfmaal meer regen viel dan in de eerste helft van Maart, en voorts dat het aantal regendagen in Maart slechts zeer klein was, terwijl op één dezer dagen 50—70% van den geheelen regenval van die maand neerkwam.

Een en ander maakt het zeer wel mogelijk, dat de bouwkruin eind Maart begin April op sommige dagen zeer droog is geweest en dat er bij den plotselingen overgang van nat in droog weer, stengelvoetverbranding bij de plantjes heeft plaats gehad.

---

(1) Het volgende staatje is samengesteld met behulp van de maandelijksche *Regenwaarnemingen* in 1918, uitgegeven door het Kon. Magn. en Meteorologisch Observatorium:

| Station | Regenval | | | Veel jarig gemiddelde v/d maand | Aantal Regendagen | Dagmaximum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1e helft v/d maand | 2e helft v/d maand | geheele maand | | | |
| FEBRUARI 1918. | | | | | | |
| Doekoehseti | 409 | 534 | 943 | 442 | 25 | 156 |
| Tajoe | 241 | 360 | 601 | 333 | 28 | 78 |
| tesamen | 650 | 894 | 1 544 | 775 | | |
| gemiddeld | 325 | 447 | 772 | 388 | | |
| MAART 1918. | | | | | | |
| Doekoehseti | 22 | 63 | 85 | 318 | 4 | 60 |
| Tajoe | 51 | 76 | 127 | 285 | 8 | 67 |
| tesamen | 73 | 139 | 212 | 603 | | |
| gemiddeld | 37 | 69 | 106 | 302 | | |
| APRIL 1918. | | | | | | |
| Doekoehseti | 21 | 94 | 115 | 165 | 8 | 35 |
| Tajoe | 1 | 81 | 82 | 153 | 9 | 23 |
| tesamen | 22 | 175 | 197 | 319 | | |
| gemiddeld | 11 | 87 | 98 | 160 | | |

Echter is het ook nog mogelijk, dat het afsterven door een andere oorzaak geschied is, nl. door een schimmelziekte (zie blz. 23).

Het voorgaande was reeds neergeschreven, toen ik op 12 September 1925 bij een bezoek aan een der jongste proefaanplantingen van mahonie bij Ponorogo (cultuur Kristenan 1924) zoowel in de perken met de klbl. soort als in die met de grbl. soort, eenige plantjes aantrof, die klaarblijkelijk door stengelvoetverbranding en geen andere oorzaak, waren beschadigd (zie plaat I). Het blad der klbl. mah. plantjes was nog niet geheel dor, dat der grbl. wel. Ter hoogte van het bodemoppervlak waren de stengels versmald over ¾—1½ cM., bij het eene exemplaar wat meer dan bij het andere en soms slechts eenzijdig, terwijl de bast daar lichter van tint was dan er boven of er onder. De ingezonken plek had geen scherpe grenzen doch vertoonde een geleidelijke overgang tot de normale deelen. Het deel van den stengel, dat in den grond zat, was vrij wat dunner dan het bovenaardsche deel. Blijkbaar had de beschadiging van den stengelvoet door de hooge temperaturen van het grondoppervlak geleidelijk en slechts oppervlakkig plaats gehad, zoodat de weefsels niet dadelijk tot op het hout (tot en met het cambium) waren gedood doch eerst slechts de neerwaartsche sapstroom in den bast belemmerd was. Zoo konden de planten nog eenigen tijd in leven blijven, het bovenaardsche deel van den stengel groeide in dikte door, op den duur moest de wortel echter verhongeren en de plant dus door watergebrek verder afsterven.

De bedoelde plantjes waren 15—45 cM. hoog; zij stonden op grijzen lossen grond, welke vlak om de plantjes heen niet door onkruid of een tusschengeplant gewas was bedekt. Vermoedelijk waren deze gevallen van stengelvoetverbranding alle reeds van ouden datum.

Op 13 October 1925 werden door mij op een geheel andere plaats (nl. in West-Soelang, vak 32), in een grbl. mahonie cultuur evenceens van het laatste plantseizoen, weer gevallen van dezelfde beschadiging gevonden, waarbij de planten geheel hetzelfde beeld vertoonden als hierboven beschreven. Hier zou reeds in Februari van dit jaar, in een tijdperk van droogte tusschen de regens, een afsterven van verscheidene plantjes opgemerkt zijn.

Men mag verwachten, dat het verschijnsel van stengelvoetverbranding, indien men er op let, wel vaker geconstateerd zal worden, vooral bij plotseling invallende droogteperioden in den loop of aan het eind van den natten moesson — wanneer de bast der planten nog teer is — en op gronden, die spoedig oppervlakkig uitdrogen en door de zon onbelemmerd bestraald worden, zoodat de temperatuur van het bodemoppervlak hoog kan oploopen.

Mocht de beschadiging zich op bepaalde terreinen vaker voordoen en geregeld een belangrijk verlies van planten veroorzaken, dan zal men kunnen beproeven dit verlies tegen te gaan door den grond rond de planten bedekt te houden of den voet van de planten zelf te beschermen (aanplant in het vuil laten staan, of uitgetrokken onkruid om den voet der planten laten leggen, dan

wel beschuttende bladeren van djati, palmen etc. laten plaatsen, of de mahonie in de rij van het bodembedekkende gewas planten). Zijn dergelijke maatregelen niet uitvoerbaar dan dient men voorzorgen te nemen voor een ruime voorraad plantmateriaal ter inboeting.

### 2. *Droogte.*

Beide hier ingevoerde mahoniesoorten zijn in de jeugd niet goed bestand tegen droogte. Meermalen is reeds in een jongen aanplant waargenomen, dat in een uitgesproken Oost-moesson, hier en daar planten afsterven door watergebrek.

Deze ondervinding zal men zeker ook in den laatsten zeer langdurigen Oost-moesson 1925 op verschillende plaatsen hebben kunnen maken. Bij een bezoek aan mahonie-aanplantingen van 1924 bij Ponorogo (11 September), Grobogan (12 October) en Soelang (13 October) kon althans door mij geconstateerd worden, dat plaatselijk de droogte reeds vrij wat schade gedaan had. Sinds begin Mei was daar geen regen gevallen, terwijl de laatste maand voor het invallen van de droogte ook slechts onbeteekenende buitjes waren neergekomen. Opmerkelijk was het dat de planten, die zich het best ontwikkeld hadden, er frisscher bijstonden dan de kleine exemplaren, wier penwortel blijkbaar niet diep genoeg reikte. Van vele planten vertoonden de bladeren aan den rand en tusschen de nerven typische brandvlekken, welk verschijnsel wel als „wedangan'' (= als met kokend water overgoten) wordt aangeduid.

Bij de door droogte afgestorven planten blijkt het blad nog lang vastzitten. Secundair kunnen boeboekkevertjes (zie blz. 68, § *3*) in den stengel en termieten (rajaps) aan den penwortel optreden.

Topdroog worden van oudere planten, zooals dit bij den djati in den Oost-moesson op sterk uitdrogende gronden wel voorkomt, is maar eenmaal gemeld en wel bij grbl. mahonie in Oost-Toeban in het jaar 1921 bij een aanplant van 1918. Op 1—1½ M. beneden den top werden later weer nieuwe loten gevormd.

Om het openbarsten van de kleiige gronden, waardoor de uitdroging nog dieper en sneller plaats grijpt, wat tegen te gaan, laat de Opperhoutvester Brester te Grobogan den grond rond de plantjes open maken en verbrokkelen. Deze maatregel verdient waarschijnlijk elders in de jonge mahonie-culturen in tijden van sterke droogte ook aanbeveling.

### 3. *Wind.*

Het is een enkele maal opgemerkt, dat vrij wat schade in de kronen van oudere *klbl.* mahonie-boomen aangericht kan worden door sterken wind. Op den grond zijn dan een aantal afgescheurde twijgen en takken te vinden en in de boomen zelf hangen geknakte en gebroken takken omlaag. De bescha-

diging is te onderscheiden van die door eekhoorns in de mahonie aangericht (zie blz. 79, 3de al.), doordat de breukplaatsen niet (of niet alle) samenvallen met groote bastwonden aan de takken.

De genoteerde gevallen betreffen schade aan boomen in een gesloten opstand (gerapporteerd door den heer P. VAN ZON uit Ngawi), verder aan de mahonieboomen op het erf van de houtvesterswoning te Ngawi (zelfde rapporteur) en ten slotte bij exemplaren staande langs een sleuf door djati van gelijke hoogte (houtvesterij Ngorogoenoeng, eigen waarneming).

### *4. Bliksem.*

Evenals de djati blijkt ook de mahonie door bliksemaanslag beschadigd en gedood te kunnen worden. Aan de heeren STOUTJESDIJK en H. M. J. HART dank ik de mededeeling, dat dergelijke gevallen waargenomen werden bij Soebah (O. van Palembang) en Ngawi (complex Kajoet), waarbij respectievelijk 1 en 4 boomen afgestorven waren. Voorts werd in Juli 1924 in een *klbl.* mahonieopstand van 1892 in de houtvesterij Linggapada (vak 28, het oude vak 116*a* van Margasari), aan den rand van het daargelegen proefperk van de Afdeeling „Opbrengst en Dunningsonderzoek" van het Boschproefstation een bliksemgat geconstateerd. Vermoedelijk had de beschadiging daar in de maand Mei plaats gehad. Door den heer A. C. NOLTÉE werden de beschadigde boomen op een kaartje ingeschetst waaruit te zien is, dat 17 in het midden der groep gelegen boomen geheel werden gedood, terwijl van 33 er om heen staande exemplaren slechts kroontakken en -twijgen in uiteenloopende hoeveelheid afgestorven waren.

Dit laatste verschijnsel is typisch voor bliksemschade. Treft men echter in een mahonie-opstand een of meer doode boomen aan, terwijl de kronen der omgevende exemplaren onbeschadigd zijn of wel in hun geheel het blad laten vallen, dan heeft men mogelijk te doen met een aantasting door wortelschimmel, hetgeen gemakkelijk vast te stellen is door onderzoek van de wortelhals der afstervende of recent afgestorven boomen (zie blz. 24).

## B. Ongunstige bodemgesteldheid.

### *1. Sabelvoet. Scheefzakken van boompjes.*

Op verschillende plaatsen heeft men de mahonie aangeplant op drassige gronden. In sommige gevallen hebben deze culturen zich goed ontwikkeld en vertoonen zij in ieder geval een veel bevredigender beeld dan djaticulturen op dergelijke standplaatsen (persoonlijke mededeelingen van de heeren NOLTÉE, HART en STOUTJESDIJK van het Boschproefstation). Het is echter ook opgemerkt, dat de mahonieboompjes op zulke gronden een kromme voet („sabelvoet") vertoonen of op lateren leeftijd gaan scheefzakken (o.a. gerapporteerd

door den Boscharchitect Büttner). Deze verschijnseleden wijzen op een slechte ontwikkeling van het wortelstelsel.

### 2. *Chlorose* (zie plaat II).

In Noord-Kediri deed zich in 1917 een geval voor, dat pas opgekomen plantjes een bleek („chlorotisch") uiterlijk vertoonden, zij bleven achterlijk of gingen dood (rapporteur: de heer Grutterink). Dit verschijnsel zal toegeschreven moeten worden aan het niet ter beschikking staan van bepaalde, voor de plant noodige stoffen in den bodem. (1)

In het oudste artikel over de mahoniecultuur op Java (2) vond ik een ziekte beschreven bij kiemplantjes, die ook als chlorose zou aangeduid kunnen worden. De plantjes waren ontsproten uit zaad, dat in Juli was uitgelegd bij Kedoengdjati op overdekte kweekbedden op zware kleigrond, die ½ M. diep was omgewerkt. De beschrijving der ziekte luidt woordelijk als volgt:

„Toen de plantjes circa een decimeter groot waren, werden er eenige witter „en witter en stierven ten slotte af. De oorzaak daarvan heb ik („Sylvester") „niet kunnen nagaan. Echter is de daardoor aangerichte schade van weinig

---

(1) Dr. P. C. J. Jochems van het Deliproefstation was zoo vriendelijk mij kort voor het afsluiten van mijn manuscript nog de volgende mededeeling over een chlorose bij klbl. mahonie kiemplantjes met de bijbehoorende foto (zie plaat II) ter publicatie af te staan: De plantjes waren verkregen uit zaad in Sept. '25 uitgelegd op een paar bedden op zwarten stofgrond (opengemaakt grasgazon) op een onderneming. „Na ruim een maand traden chlorotische verschijnselen op. Sommige zaden brachten direct totaal kleurlooze kiemplanten voort, die weldra stierven; andere kiemden normaal en maakten een aantal volkomen gezonde blaadjes, waarna de nieuwere min of meer bleekgroen gevormd werden. Nog weer andere lieten hun eerst groene blaadjes later bleek worden. De lichtgroene kleur was egaal over het blad verdeeld of in verspreid liggende plekken. — Soms waren de chlorotische bladeren versmald, gegolfd van rand en gebobbeld van oppervlak. Totaal kleurlooze bladeren vallen ten slotte steeds af, terwijl te voren dikwijls doode vlekken aan hun top werden gevormd. — Bij al dergelijke planten was het wortelstelsel gedeeltelijk verrot, de bast liet als een kokertje soms gemakkelijk van de houtcylinder los. Het totaal aantal ziektegevallen bedroeg hoogsten 5 %. — Uitgetrokken zieke plantjes werden meegenomen naar het Deliproefstation en daar nagegaan op het voorkomen van schimmels of andere parasieten in de aangetaste wortels. Niets werd gevonden. — Ten slotte werden een 4-tal uitgeplant in versche lichte kleigrond" Deze sloegen goed aan en vertoonden na 10 dagen (eind November) verschijnselen van herstel. Half December was een exemplaar weer normaal groen, de drie andere maakten dan weer eens nieuw groen blad, dan weer eens chlorotisch. Zieke exemplaren die op de zaaibedden op de onderneming waren achtergebleven, waren vrijwel hetzelfde gebleven. De voorloopige conclusie van Dr. Jochems uit deze feiten luidde, dat de chlorotische verschijnselen blijkbaar een gevolg waren van verkeerde grondgesteldheid.

(2) „Silvester": *Mahonie-kultuur*. Tijdschrift voor Land-, Tuinbouw en Boschkultuur in Nederl. Oost-Indië, 1ste Jaargang, 1885/86, blz. 198.

Chlorose bij klbl. mahonie plantjes van $1\frac{1}{2}$ maand oud. (Foto P. C. J. JOCHEMS, Deliproefstation, Medan, 1925.)

*[Chlorose of seedlings of Sw. mahagoni, $1\frac{1}{2}$ month old.]*

„beteekenis, daar de worteltjes in leven bleven en een nieuw takje voor den „dag kwam''.

Andere gevallen van chlorose (als verzamelnaam voor ziekelijke toestanden van een gewas waarbij in het blad te weinig groene kleurstof aanwezig is) werden van mahonie niet gerapporteerd, doch het is mij wel opgevallen, dat in sommige aanplantingen het blad bijzonder licht van tint kan zijn. In Sept. '25 hadden bijv. de jongste grbl. mahonie culturen bij Ponorogo (Kristenan, Blandongan en Depok '24) een duidelijken gelen kleur, terwijl de één jaar oudere culturen, een veel betere kleur van blad bezaten. Vermoedelijk komt dit verschijnsel wel meer voor en zal de oorzaak niet altijd dezelfde zijn. Op den duur zal men wel ervaring opdoen, op welke gronden en onder welke omstandigheden zich „bleekzucht'' of „geelzucht'' in de aanplantingen voordoet. Daar het verschijnsel wijst op een minder goeden stand van den cultuur en de ontwikkeling der planten door verminderde assimilatie trager zal verloopen, is het wel zaak te trachten de oorzaken van de ziekelijkheid op te sporen en zoo mogelijk in den cultuuraanleg wijzigingen aan te brengen, waardoor de ziekte verdwijnt of voorkomen wordt.

### *3. Gomziekte.*

In het *Verslag omtrent den Staat van 's Lands Plantentuin* van het jaar 1883 staat te lezen, dat de „mahoniehout-boomen'' in den Cultuurtuin (aangeplant in 1879 ?) slecht groeiden, doordat zij aan een gomziekte leden. „Er werd getracht door grondbewerking en bemesting de boomen minder te doen verzwakken''. In het verslag over 1884 wordt dan medegedeeld: „Een vernieuwde bewerking en draineering van de bodem heeft de boomen veel goed gedaan. De nadeelige invloed door de gomziekte uitgeoefend doet zich daardoor veel minder gevoelen''. De ziekteverschijnselen worden niet verder omschreven.

In de Verslagen van den Dienst van het Boschwezen wordt ook eenmaal gesproken van een dergelijke ziekte, nl. in 1905 in het rapport over het boschdistrict Pekalongan-Kendal (K. C. Jaski), waar bericht wordt, dat veel mahonieplanten, staande in proefculturen van *Ficus elastica* aangelegd in 1901 (Kalipoero) van een gomziekte te lijden hadden, „die zich uit door sterk zweetende wonden aan het onderdeel der stammen''. Het verschijnsel wordt toegeschreven aan „de minder gelukkige keus der voor die cultuur bestemde gronden. De grond schijnt met allerlei schimmels geinfecteerd te zijn''.

In beide gevallen wordt er dus verband gezocht tusschen het optreden van het ziekelijk verschijnsel en de minder gunstige bodemgesteldheid. Uit eigen aanschouwing zijn dergelijke gevallen mij niet bekend. Echter zij er hier op gewezen, dat sterke gomuitvloeingen bij mahonie kunnen ontstaan als gevolg van diverse primaire beschadigingen door dieren. Zoo valt de gomvorming aan door *topboorders* aangetaste twijgen dikwijls zeer op; dit verschijnsel wordt in oude berichten over topboorderschade ook telkens genoemd.

Uit jonge stammetjes kan voorts overvloedig gom uittreden als gevolg van aanboring door de *kiemplant- en takkenboorkever* (*Xyleborus morigerus* Bldf.).

## C. Andere ongunstige standplaats-factoren.

### *1. Neerbuigen van jonge boompjes.*

In jonge culturen van mahonie zijn er vaak een aantal boompjes te vinden met neergebogen stam (hangende kroon). Men kan dit opmerken zoowel in zuivere aanplantingen, als ook in mengingen van mahonie met een sneller groeiende houtsoort (zooals djohar) en in onderplantingen onder oudere djati. Naar de heer Noltée mij mededeelt komt het verschijnsel vooral voor bij grbl. mahonie en wel bij exemplaren, die het snelst gegroeid zijn. Door de dichten stand of de bovenschaduw groeien de boompjes te spichtig op en dragen zij slechts aan het eind der slanke stammetjes blad (bij vrijen stand daarentegen over grootere lengte van den stam). De stammetjes zijn dan te zwak om het loof te dragen, vooral indien het door regen bezwaard wordt.

Men kan de boompjes zich weer laten oprichten door het blad bij te snijden of de plant te toppen. Hebben zij reeds te lang neergebogen gestaan, dan moet men hen door stutten e.d. weer in den goeden stand brengen.

### *2. Topbeschadiging door zwiepen.*

Bij een proefaanplant van mahonie, gemengd met anggroeng *(Trema spec.)* op een geëxponeerde plaats in de Djampangs (Preanger) werd opgemerkt, dat de wijduitgroeiende twijgen van de laatste houtsoort met hun ruw blad de teere mahonie-toppen ernstig beschadigden bij het er langs schuren en zwiepen onder invloed van den wind.

Ook bij mengingen van mahonie met senoe *(Melochia umbellata)* en djohar *(Cassia siamea)*, waar de eerste houtsoort in de jeugd bij de laatsten in groei achterblijft, werd eenige schade door zwiepen der toppen van de mahonieplanten tegen de twijgen van den overschermende tusschenopstand geconstateerd, echter slechts in zeer geringe mate. De schade bestond slechts hierin, dat het blad aan de toppen niet geheel tot ontwikkeling kwam.

Bij de keuze van houtsoorten voor menging met mahonie (zie blz. 58, 59) zal men echter met deze factor o.a. rekening moeten houden.

### *3. Vuur.*

Herhaaldelijk heeft men bij het boschbeheer de ervaring op kunnen doen, dat de mahonie zeer gevoelig is voor vuur, althans in de jeugd. Deze gevoeligheid houdt ongetwijfeld verband met het feit, dat de mahonie bij het opgroeien vrij lang slechts een zeer dun schorslaagje houdt. De bast van de boomen is dan nog *glad* en de levende deelen liggen bijna direct onder het

oppervlak (dit in tegenstelling met hetgeen we bij de djati zien, waar de bast reeds in de jeugd door een vrij dikke schorslaag is beschermd, die de warmte slecht geleidt en geregeld afschilfert). Oude mahonieboomen bezitten wel een schorslaag en hun bast heeft door de overlangsche scheuren en het afbrokkelen der buitenste lagen een *ruw* oppervlak. Zoodra de schors zich gaat vormen zullen de boomen zeker minder gevoelig worden voor het vuur.

De geringe bestandheid van jonge en opgaande mahonie tegen brand is in de eerste plaats gebleken bij de zg. loopvuren (d. z. blad-, gras- en struikbranden, welke in het djatibosch-gebied nog vaak voorkomen en die als regel aangestoken worden door de bevolking uit zorgeloosheid, baldadigheid of kwaadwilligheid). Bereikt het vuur een mahonieaanplant, waarvan de ondergroei of de bodembedekking bestaat uit goed brandbaar materiaal (droog gras, afgevallen verdord djatiblad, afgesneden kemlandingan-stengels, etc.) dan zal een aanzienlijk aantal exemplaren door het vuur kunnen afsterven of zwaar beschadigd worden, daar de bast en het cambium tot hoog aan de stammen door de hitte gedood en de twijgtoppen en het loof der kronen verschroeid worden. Op deze wijze is vooral in vroeger jaren, toen met op deze eigenschap van de mahonie nog niet verdacht was en de brandbescherming in de djatibosschen nog niet zoo intensief gevoerd werd, veel schade gedaan aan de mahonie-aanplantingen en zijn sommige culturen geheel vernield.

In zuivere, gesloten opstanden, waar de bodem slechts bedekt is door een laag mahonieblad, lijkt mij het brandgevaar echter niet zoo groot, daar het mij bij een proefje bleek, dat dit materiaal niet zoo gemakkelijk vlam vat als bijv. dor djatiblad. Verdere waarnemingen hierover zijn zeer gewenscht.

In het artikel van R. WIND: *Eenige Aanteekeningen omtrent een Brand in Culturen van verschillende Wildhoutsoorten* (in Tectona XIII 1920 p. 781) worden de gevolgen beschreven van een brand, die plaats had in October 1918 in een serie proefperken van diverse houtsoorten, aangelegd in 1914 (in de volgende jaren nog ingeboet). Hier was het mogelijk een vergelijking te maken tusschen de uiteenloopende bestandheid tegen brand van deze houtsoorten. In de perken kwamen de volgende soorten voor: *klbl.* en *grbl. mahonie, kendajakan, walikoekoen, pilang, kesambi, laban, klampok* en *trenggoeli.* (1) Hier moge slechts aangehaald worden hoe deze vergelijking voor de beide mahonie-soorten uitviel. Deze bleken met de trenggoeli het slechtst tegen de brand bestand. Van *de oudere planten* der beide mahonie-soorten moest 2/3 wegens sterke beschadiging bij den grond afgekapt worden. Van deze stronken, voor het grootste gedeelte van de *klbl.* soort, liepen slechts enkele *grbl.* en één *klbl.* exemplaar uit, alle andere werden gedood. De niet op stronk gezette planten van de *grbl.* soort vertoonden voor het meerendeel betrekkelijk weinig beschadiging. Die van de *klbl.* hadden meer te lijden gehad: een deel stierf achteraf in of werd topdroog. Van de *grbl.* mahonie stierven verder van bijna alle *inboetelingen* het stammetje af en liepen slechts enkele exemplaren aan het stronkje weer uit. (Over het gedrag van inboetelingen van de *klbl.* soort konden niet voldoende gegevens worden

(1) Na mahonie respectielijk: *Bauhinia malabarica* Roxb., *Schoutenia ovata* Korth., *Acacia leucophloea* Willd., *Schleichera trijuga* Willd., *Vitex pubescens* Vahl., *Eugenia densiflora* (DC.) Duthie en *Cassia fistula* L.

verzameld). Uit de verzamelde gegevens kon daarbij de conclusie getrokken worden, dat de *grbl.* soort iets beter tegen brand bestand is dan de *klbl.*

Aan het slot van zijn artikel schrijft WIND: „Op grond van bovengenoemde gegevens en meerdere door ons elders gedane waarnemingen meenen wij goed te doen den mahonyliefhebbers te wijzen op de geringe brandvastheid der beide mahony's, in het bijzonder van de kleinbladige soort als grootere plant. Mahonyculturen zijn een kostbaar bezit, waarvoor bijzonder beschermings-maatregelen o.i. een beslist vereischte zijn. In het bijzonder moet er tegen gewaarschuwd worden de mahonysoorten in brandmantels te planten, zooals in de laatste jaren nog al eens geschiedde. Een eerste vereischte, die men aan een voor brandsingels te gebruiken houtsoort moet stellen is wel, dat zij zelf brandvast is.

In minder mate geldt het bovenopgemerkte ook voor den trenggoeli en den klampok, die echter boven de mahony's het voordeel hebben, dat zij uit den stronk weer goed uitslaan".

Bij de langs boschpaden, sleuven en grenzen geplante mahonieboomen komt het verder nogal eens voor, dat bij het schoonbranden van het pad etc. („ilar", als preventieve maatregel bij de brandbescherming in het bosch) gedeelten van den stam of van de kroon door de hitte worden verschroeid en gedood.

Een eigenaardig geval van een dergelijke beschadiging zag ik in September 1925 in de houtvesterij Z. Kedoenggalar (vak 47), waar door den Opperhoutvester VAN ROOSENDAEL wonden aan de stammen van mahonieboomen (aanplant van 1916, gemengd met djati) waren opgemerkt, wier oorsprong niet geheel duidelijk was. De stammen vertoonden aan het benedenstamstuk een aantal diepe barsten in den bast, voor een deel ook langgerekte, overwallende wonden (zie plaat III links).

Het onderzoek op het terrein wees uit, dat de beschadiging blijkbaar veroorzaakt was door het schoonbranden van een voetpad, dat dwars door den aanplant liep. Dit moet een tijd te voren geschied zijn, daar alle verdere sporen van het vuur al verdwenen waren. Bij de *dunnere* stammen was de bast toen door het vuur tot op het hout gedood en waren gewone wonden ontstaan. Bij de *dikkere* stammen was de hitte van het vuur echter blijkbaar niet voldoende geweest om den bast tot en met het cambium te dooden en waren slechts de buitenste lagen geschroeid. Volgens inlichtingen door mij ingewonnen bij den Houtvester THORENAER van het Boschproefstation had zich daarna in den bast, waar deze beschadigd was, een kurklaagje gevormd ongeveer parallel met het oppervlak, waardoor het buiten dit laagje gelegen weefsel afgesnoerd werd, instierf en tot de bovengenoemde harde, bruine laag indroogde. Deze indroging en de voortschrijdende diktegroei van de boomen hadden dit laagje echter doen splijten, waardoor de opvallende, abnormale barsten waren ontstaan. Elders aan de boomen had de bast nog het normale uiterlijk nl. een glad oppervlak met zeer oppervlakkige groeibarstjes, terwijl het buitenste doode laagje (de schors) slechts zeer dun en niet bruin maar grijs van tint was. Gelijk reeds aan het begin van dit hoofdstuk werd opgemerkt vindt men in normale gevallen de bruine, overlangs scheurende schors pas bij oudere boomen (waar zij ook op dezelfde wijze door afsnoering door kurklaagjes gevormd wordt). Bij de beschadigde boomen van Kedoenggalar had dus een voortijdige schorsvorming plaats gehad.

*Links:* Brandbeschadiging bij 9-jaar oude *klbl.* mahonie: de bast van den hoofdstam werd slechts oppervlakkig gedood met als gevolg vóórtijdige schorsvorming en ontstaan van abnormale barsten; de bast van den zijstam werd tot op het hout gedood, zoodat een lange wond is gevormd. (Houtvesterij Z. Kedoenggalar, vak 47, foto L. KALSHOVEN, September 1925.)

*Rechts:* Eigenaardige habitus van een mahonie, die door een slingerplant wordt omkneld. (Houtvesterij N. Kradenan, vak 43, Foto J. G. B. BEUMÉE, Januari 1917.)

*[On the left: Fire injury on 9-year old Sw. mahagoni: bast of main stem has only been scorched superficially, as a result precocious forming of bark and of crevices; bast of side stem killed down to the wood, so that large wound has been caused.*

*On the right: Curious shape of mahagony tree, which is strangled by a creeper.]*

## II. BESCHADIGINGEN DOOR PLANTAARDIGE ORGANISMEN.

---

### A. Ziekten door schimmels veroorzaakt.

#### *1. Kiemplantziekte.*

Op blz. 13 werd reeds een ziekte bij kiemplantjes van *grbl.* mahonie en van *sonokembang* uit denzelfden aanplant beschreven, waarbij de stengels van de eersten aan den wortelhals gedood en ingezonken waren, terwijl de sonoplantjes een callusring aan de basis hadden gevormd, zoodat de wortelhals als ingesnoerd leek. Als mogelijke oorzaak van deze beschadiging werd genoemd stengelvoetverbranding door de hitte van het bodemoppervlak. Gelijk Mejuffrouw Dr. M. B. SCHWARZ mij mededeelde en aan de hand van diverse objecten toonde, kan het afsterven van zaailingen onder dergelijke verschijnselen echter ook veroorzaakt worden door aantasting door parasitaire schimmels. Dergelijke ziekten bij kiemplanten van allerlei gewassen komen hier te lande plaatselijk veel voor en het staat vast dat de schimmel-soort *Rhizoctonia solani* hierin een belangrijk aandeel heeft. In hoeverre andere schimmels als *Gloeosporium* en *Colletotrichum* daarbij ook parasitair optreden moet nog nader onderzocht worden. De planten worden vaak vlak onder het bodemoppervlak aangetast, van welk punt uit de rotting zich verder uitstrekt. De stengel kan nog eenigen tijd in leven blijven en aan de basis een callusring vormen, zoodat de wortelhals ingesnoerd lijkt. Na verloop van tijd sterven de plantjes af.

Het is nu niet meer uit te maken of de *grbl.* mahonie plantjes in 1918 in Ngarengan aan stengelvoetverbranding dan wel door een dergelijke primaire schimmelaantasting zijn te gronde gegaan. Wanneer zich echter nieuwe gevallen voordoen, zal het niet moeilijk zijn op het terrein vast te stellen, aan welke van de beide oorzaken het afsterven toe te schrijven is, indien er althans plantjes worden gevonden, die de beschadiging in het beginstadium vertoonen. Bij *stengelvoetverbranding* zal de grond droog moeten zijn; stengel en wortel zullen bij recente gevallen geen sporen van aantasting te zien geven (kunnen bij oude gevallen door secundaire schimmes aangetast zijn); planten waarvan de voet aan één zijde een weinig beschaduwd is, zullen slechts aan de geëxponeerde zijde een inzinking van den bast mogen vertoonen; bij planten, die toevallig in de schaduw staan, zullen zich geen ziekteverschijnselen mogen voordoen. Bij *schimmelaantasting* moet de grond vochtig zijn; de wortel zal rotte plekken vertoonen en planten, die in de schaduw staan, worden evengoed aangetast als die, welke niet beschut zijn tegen sterke zonnebestraling.

### 2. *Djamoer oepas (Corticium salmonicolor B. & Br.).*

Beide mahonie-soorten zijn hier vatbaar gebleken voor de bekende djamoer oepasziekte, waaraan zoo'n groot aantal diverse cultuurgewassen in meerdere of mindere mate onderhevig is (1).

De aantasting zal in den regel het eerst opvallen door de aanwezigheid van afstervende of reeds doode stammen en takken. Is de ziekte nog niet in een te vergevorderd stadium, dan zal de bast aan de basis van het afstervende gedeelte — meestal gelegen bij een vertakking, ook wel aan den stamvoet — rot blijken te zijn, met een scherpe afscheiding tusschen ziek en gezond weefsel. Een zeker herkenningsteeken voor deze ziekte, dat zich echter niet altijd even duidelijk voordoet, is het voorkomen van een licht rose schimmelaanslag (bij schuine takken aan de onderzijde), met een zoom van groeiende, witte schimmeldraden. Is de bast slechts aan één zijde aangetast, dan kan de wond, wanneer de schimmel niet meer voortwoekert, nog overgroeid worden. Meestal echter wordt de bast rondom gedood en de stam of tak aldus geringd. De top blijft dan vaak nog een tijd in leven en aan den bovenrand van het doode bastgedeelte wordt wondweefsel gevormd, op den duur moet de top echter door gebrek aan watertoevoer verdorren.

Secundaire aantasting van den stam door boeboek-kevertjes in het door de schimmel aangetaste gedeelte of het daarboven gelegen afstervende deel heeft vaak plaats.

Een groote uitbreiding heeft deze ziekte in de mahonie-aanplantingen niet gekregen, maar verspreide gevallen komen vrij geregeld voor.

Ter bestrijding van de aantasting wordt soms het wegsnoeien der afstervende en doode takken toegepast, doch het is de vraag of dit, indien het niet stelselmatig geschiedt, wel genoeg nuttig effect heeft om de kosten te rechtvaardigen. Een geregelde contrôle op het voorkomen der ziekte, zooals men die in Heveatuinen uitoefent, zal bij boschculturen van eenige uitgestrektheid wegens de hooge kosten niet goed door te voeren en ook niet loonend te zijn.

### 3. *Wortelschimmel (Fomes lamaoensis = Hymenochaete noxia).*

In het cultuurcomplex Gadoengan (op Kloetzand) sterven in de laatste jaren nu en dan exemplaren van *grbl.* mahonie af in de aanplant van 1914 (waargenomen door het beheerspersoneel, door den houtvester F. Kramer en door den schrijver). Bij onderzoek van het wortelstelsel blijkt dan, dat de bast aan den wortelhals rot en zeer waterrijk is; in het beginstadium van de ziekte bestaat er een scherpe afscheiding tusschen ziek en gezond weefsel, terwijl aan de aangetaste worteldeelen een korst van zand en schimmeldraden aangebakken zit, die met water niet afgespoeld kan worden. Deze verschijn-

(1) Zie: Dr. M. Beatrice Schwarz. Djamoer oepas in de djati. Mededeeling van het Instituut voor Plantenziekten, No. 68, 1925.

selen wijzen op aantasting door de „bruine wortelschimmel" (*Fomes lamaoensis*, determinatie van Mej. Dr. Schwarz) welke schimmel ook bij andere houtsoorten in hetzelfde complex schadelijk optreedt. Het loof van de aangetaste boomen valt af, de bast van den stam droogt van den top uit in en de boomen gaan dood. Secundaire aantasting door nathoutboebock (zie blz. 68) is bij deze zieke en afstervende stammen regel.

In Februari 1925 waren er op een plaats aan den rand van den aanplant 7 boomen in verschillende stadia van afsterven te zien, zoodat er daar een gat in den opstand begon te ontstaan. Tevens bleek, dat het graven van een isoleergoot, waarin kalk wordt geworpen, de verbreiding van de ziekte niet heeft kunnen tegenhouden. Een betere bestrijding is het openleggen van de wortelbasis bij de stammen, die in de directe omgeving van de afstervende boomen staan, en het behandelen van eventueel aangetroffen zieke plekken aan den wortelhals met teer of een ander fungicide. Van de afgestorven boomen moeten voorts de stronken gerooid worden, om een voortwoekeren van de schimmel niet in de hand te werken. Bij een aantasting van aanplantingen van geringe uitgestrektheid, van proefperken en dergelijke waardevolle objecten zullen deze maatregelen zeker wel uitvoerbaar zijn, bij uitgestrekte boschculturen en een optreden van de zieke op groote schaal echter vermoedelijk niet met het oog op de hooge kosten. (Advies Dr. Schwarz) (1).

## B. Schade door andere planten.

### *1. Roestvlekken.*

Op het oude blad van *grbl.* mahonie-boompjes in de aanplantingen van Midden-Java (en elders ?) kan men vaak typische, ronde, roestkleurige vlekjes waarnemen. De bladeren blijken daar borsteltjes van korte, bruin-roode haartjes te dragen, terwijl zij aan de onderzijde een licht-getint plekje vertoonen. Volgens inlichtingen van Dr. Van Hall worden deze vlekken gevormd door wieren *(Cephaleuros sp.)*, die ook op verschillende andere gewassen, als thee, koffie en peper aangetroffen worden en soms zeer schadelijk kunnen zijn. Bij de mahonie-planten werd nog geen schadelijke invloed door hun aanwezigheid opgemerkt.

---

(1) Dat *beide* mahonie-soorten schade kunnen ondervinden van wortelschimmel, blijkt uit een onlangs verschenen artikel van H. M. J. Hart *(Wortelschimmel in djaticulturen*, Tectona, Deel XVIII, 1925, p. 749) waarin beschreven staat hoe in een complex proefculturen van djati, gemengd met verschillende houtsoorten, plekken zijn, afgestorven door een wortelschimmel. In perken van djati met grbl.mahonie en met klbl.mahonie waren op deze plekken ook exemplaren van laatstgenoemde soorten verdwenen, hoewel zij wat beter tegen de beschadiging bestand bleken dan de djati. De wortelschimmelgaten waren hier ontstaan op plaatsen waar stronken van *Ficus elastica* in den grond waren achtergebleven. Voor het in cultuur brengen van oude *Ficus*-tuinen raadt Hart aan het in contract uitgegeven der gronden met verplichting om de *Ficus*-boomen te rooien en diepe grondbewerking toe te passen gedurende twee of drie jaar, vóór de houtsoorten er in gebracht worden.

### 2. *Kemadean. (Loranthus sp.).*

Een aantal der *klbl.* mahonie-boomen, die te Buitenzorg op verschillende plaatsen zijn aangeplant, dragen de bekende *kemadean* op hun takken.. Door de meestal dichte bebladering van de kronen vallen deze echter weinig op. Ook zijn de *Loranthus*-planten betrekkelijk weinig ontwikkeld, zoodat deze half-parasieten in de mahonie-kronen dus blijkbaar geen gunstige levensvoorwaarden vinden. Op de plaats van aanhechting zijn knobbels (houtwoekeringen) te zien. De zeer schadelijke gevolgen, die de aanwezigheid van *Loranthus*-bossen bij verschillende boomen, als kapok, djati, djoewar, etc. heeft en die bestaan in een geleidelijk schraal worden en ten slotte geheel afsterven van de kroon (door de onttrekking van sappen door den parasiet en door het uitbreken van te zwaar belaste takken), werd bij de mahonie niet opgemerkt.

Het optreden van *Loranthus* mag men vooral verwachten langs bestandsranden en bij laanboomen.

### 3. *Grasgroei en slingerplanten.*

De heer Brester maakte er mij op attent, dat een grasdek rond de voet van mahonieboomen, bijv. bij exemplaren die op erven zijn aangeplant, een bijzondere ongunstige invloed heeft op de ontwikkeling van de boomen. Een dergelijke gevoeligheid is bij verschillende houtsoorten (met name vruchtboomen) (1) elders ook reeds geconstateerd en verdient wel de aandacht.

Ter wille van de volledigheid zij hier nog vermeld, dat de mahonieboompjes in een jongen, nog niet gesloten aanplant door slingerplanten kunnen worden overwoekerd en neergedrukt, hetgeen uit den aard der zaak een zeer ongunstige invloed heeft op hun ontwikkeling.

Wordt de stam van een jonge, opgaande mahonie door een slingerplant omkneld dan wordt het deel, dat tusschen en boven de windingen ligt, niet afgeknepen en gedood, maar de plant tracht het vreemde lichaam te overgroeien. In de houtvesterij Tanggoeng (vak 35) wees de Boscharchitect Jansen mij in 1923 een 8-jarige klbl. mahonie in een gesloten opstandje, die door een stevige liaan („gade'' = *Millettia ? sericea* W. et A.) was omwonden en boven langs de spiraalwinding een dikke overwallingslijst had gevormd, waardoor de stengel van den slingerplant plaatselijk reeds geheel overgroeid en in het houtlichaam van de mahonie was opgenomen. Bij de mahonie op de op plaat III (rechts) gereproduceerde foto is dit proces nog niet zoover gevorderd.

(1) Zie het referaat van Coster over de studie van A. Howard: *The effect of grass on trees*, in *Tectona* deel XVIII, p. 1006 (1925).

## III. BESCHADIGINGEN DOOR INSECTEN.

### A. De Mahonie-Topboorder *(Hypsipyla Robusta Moore, Fam. Lichtmotten = Pyralidae.)* (1)

#### *1. Beschrijving, verspreiding en voedsterplanten.*

*a. Beschrijving van het insect in haar verschillende stadia* (zie plaat IV).

De *eitjes* zijn wit, doorschijnend; de schaal vertoont een zeer fijne netvormige teekening, de lengte is 0.9 mM. bij een breedte van 0.75 m.M (Beeson). Door hun geringe grootte zijn ze moeilijk te ontdekken.

De *rupsen* (2) zijn nogal typisch. Hun kleur is bruin in allerlei schakeeringen (vaak iets rood of paarsachtig). Kort voor het verpoppen hebben zij een karakteristiek blauw-groene tint. Zij zijn verder te herkennen aan de zwarte stippen op het lichaam nl. 8 op elk segment, waaraan de 4 op de rugzijde de hoeken van trapezium vormen. Ook de kop en het nekschild zijn glanzend zwart (zie plaat IV). Ze bereiken een lengte in de mahonietoppen van 2-2½ cM.

De bruine *pop* (2) ligt zich in een langwerpige, los gesponnen, witte *cocon* (zie plaat IV), die als regel in den uitgeboorden top gevormd wordt, soms echter ook tusschen samengesponnen blad of nog op andere verborgen plaatsen.

Het *motje* is bruin met donkere zigzag-lijnen op de voorvleugels en egale lichtbruine achtervleugels (plaat IV). Bij afgevlogen exemplaren zijn de voorvleugels wat zilverachtig. In rust zijn de vleugels geheel opgevouwen en over elkaar geslagen. In den aanplant krijgt men het vlindertje vrijwel nooit te zien, het komt ook niet op het licht af. Om het te bemachtigen moet men het uit de rups of pop opkweeken.

*b. Verspreiding op en buiten Java.*

In het Museum voor Natuurlijke Historie te Leiden trof ik slechts exemparen van deze vlindersoort aan, welke afkomstig waren van Batavia (leg. Pieters), Buitenzorg (idem) en Tegal (leg. Illingworth). Toch komt de soort

---

(1) In een Aanhangsel van deze publicatie zijn de gegevens besproken, die in de Ned.-Indische literatuur over *Hypsipyla robusta* te vinden zijn, o.a. over het optreden van de boorder in vroegere jaren.

(2) Gedetailleerde technische beschrijvingen van de rups en de pop kan men vinden in de publicatie van C. F. C. Beeson: *The Life History of the Toon Shoot and Fruit Borer, Hypsipyla robusta Moore.* (Lepidoptera; Pyralidae; Phycitinae) *with suggestions for its control.* The Indian Forest Records, Vol. VII, Part VII, Calcutta, 1919.

zeer verspreid op Java voor, doch in verband met de verborgen levenswijze der vlindertjes zullen deze door verzamelaars zelden bemachtigd worden. Haar aanwezigheid op een zeer groot aantal plaatsen is geleidelijk duidelijk geworden, naarmate de aanplant van haar voedsterplanten (*soeren* en *mahonie*, zie volgende paragraaf) zich uitbreidde. Zoo is haar voorkomen thans reeds geconstateerd in de volgende residentie's: Batavia (o.a. bij Krawang), Cheribon (op den berg Tjerme), Preanger (bij Soemedang), Pekalongan (bij Boemiajoe, Balapoelang, Pemalang en Soebah), Banjoemas, Kedoe, Semarang (bij Bodja, Kedoengdjati, Poerwodadi), Soerakarta (bij Telawa), Rembang (bij Randoeblatoeng, Blora, Bodjonegoro, Toeban), Madioen (bij Ngawi en Ponorogo), Kediri (bij Paree) en Pasoeroean. Vindplaatsen in de residentie's Bantam, Soerabaja, Djokjakarta en Besoeki zijn dus nog niet bekend, maar het is vrij wel zeker dat zij daar ook voorkomt, omdat haar oorspronkelijke voedsterplant: *Toona sureni* (= *Credrela febrifuga)* volgens KOORDERS over geheel Java te vinden is.

In het algemeen mag men ook verwachten dat *Hypsipyla* na korteren of langeren tijd overal verschijnen zal, waar er maar op Java *mahonie* aangeplant wordt.

De meeste vindplaatsen liggen tot nu toe in de vlakte en het lage heuvelland, weer in verband met het feit, dat de *mahonieculturen* bijna uitsluitend daar gelegen zijn. Een door de topboorder in 1922 aangetaste *soeren*-aanplant op den berg Tjerme ligt op 1000 M. hoogte boven zee. Of *Hypsipyla* de *soeren*, die volgens KOORDERS tot 2000 M. voorkomt, tot de bovenste grenzen van haar verspreidingsgebied volgt is niet bekend.

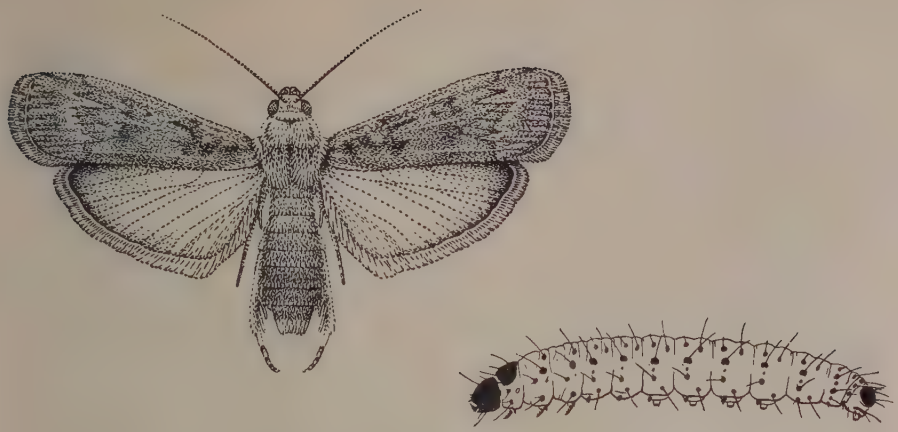
*Buiten Java* komt de soort volgens BEESON over een uitgestrekt gebied voor, nl. in Voor-Indië, op Ceylon, in Burma en Malaka (bij Perak) en Oostelijk van onze Archipel in Britsch-Nieuw-Guinea en in Australië.

Op de *Buitenbezittingen* schijnt zij nog niet verzameld te zijn, ik zag althans geen exemplaren uit die gewesten in de collectie van het Rijksmuseum te Leiden. Toch is het waarschijnlijk dat zij ook daar voorkomt, omdat typische topboorderschade bij aangeplante *mahonie* is opgemerkt op het eiland *Moena* (ten Z. van Celebes) en bij *„soeren"* op *Sumatra* (1) bij Fort de Kock (resp. door de heeren A. J. BEVERSLUIS en W. VERSLUYS).

### *c. Voedsterplanten.*

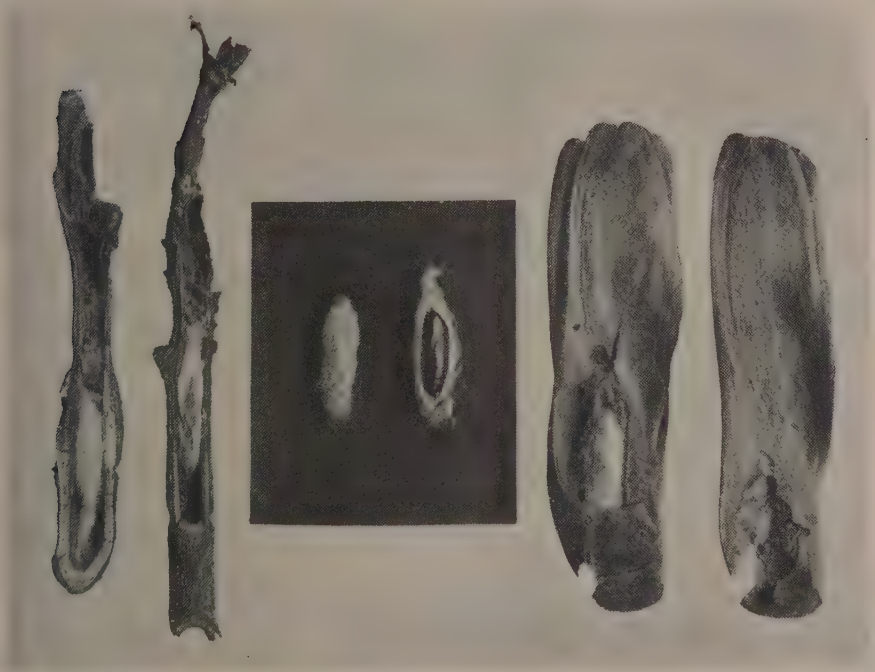
De voornaamste voedsterplanten van *Hypsipyla robusta* schijnen *Toona* (= *Cedrela*-)soorten te zijn. Op Java wordt de inheemsche soeren (*Toona sureni* Merr. = *Cedrela febrifuga* Roem.) aangetast, in Br.-Indië de

(1) Volgens inlichtingen, mij welwillend verstrekt door Dr. P. C. J. JOCHEMS van het Deliproefstation, is topboorder-beschadiging ook indertijd opgemerkt bij grbl. mahonie-boompjes die in 1921 van Sibolangit naar Medan werden overgebracht. Verdere gegevens over het insect zijn echter nog niet beschikbaar.



Vlinder (mot) en rups van den mahonie-topboorder (*Hypsipyla robusta* MOORE) ($2^1/_2 \times$ de natuurlijke grootte, geteekend door DJAÄFAR, de rups verkleind naar de teekening van BEESON.)

*[Moth and caterpillar of the mahogany-shootborer (Hypsipyla robusta MOORE), $2^1/_2 \times$, drawn by DJAÄFAR, the caterpillar reduced from the sketch published by BEESON.]*



Mahonie-topboorder. *Links:* 2 uitgeboorde toppen opengelegd om de plaats van de cocon te toonen. *Midden:* 2 losse cocons, waarvan één met opengeknipt spinsel, zoodat de pop te zien is. *Rechts:* vernielde zaden uit een vrucht, die door den boorder was aangetast; een rups heeft haar cocon tusschen de uitgevreten zaden gesponnen en zich daar verpopt. (natuurlijke grootte, foto L. KALSHOVEN 1925.)

*[Mahogany-shootborer. On the left: two shoots tunnelled by the borer cut open to show situation of cocoon. In the centre: 2 cocoons, with the silkweb of one opened to show the pupa. On the right: partly consumed seeds of a mahogany fruit destroyed by the borer, a cocoon detached between them. (natural size.)]*

daar veel als laanboom gebruikte *Toona (Cedrela) toona* Roxb. (the toon-tree) en in Australië de soort *Toona (Cedrela) australis* F. v. Muel (1). (In West-Indië wordt *Cedrela odorata* door een verwante soort: *Hypsipyla grandella* Zell. aangetast) (2).

Een aantasting van de hier ingevoerde soeren-sabrang *(Toona sinensis* Roem. = *Cedrela serrata* Royle) is mij niet bekend geworden. Jonge boompjes van deze soort, welke ik zag in de culturen van het Boschwezen op de Gedeh en bij Tjiwidej (Z. van Bandoeng), vertoonden geen sporen van aantasting. Opvallend is het ook, dat oudere boomen van soeren sabrang, die men in de Preanger langs de wegen, op ondernemingen en op Inlandsche erven veel aantreft, meest een slanke, rechte, onvertakte stam bezitten. Dit feit is voor mij een verdere aanwijzing, dat deze *Toona*-soort niet aan beschadiging door *Hypsipyla* onderhevig is. Immers de „toon"-boomen in Br. Indië vertoonen, juist ten gevolge van de topboorder-aantasting in de jeugd, sterk vertakte, lage en breede kronen en hetzelfde kan men hier te lande zien bij *mahonie*-boomen (vooral de *kleinbladige* soort), die langs wegen zijn geplant, en ook bij vrijstaande exemplaren van de *inheemsche soeren.*

De beide hier ingevoerde mahonie-soorten (*Swietenia mahagoni* Jack en *macrophylla* King), die gelijk bekend tot dezelfde familie der *Meliaceae* behooren als *Toona (Cedrela)* dienen in de tweede plaats als voedsterplanten van Hypsipyla genoemd te worden. Wij hebben hier dus een geval, dat een *inheemsch* insect in een *ingevoerde* plant een geschikte voedsterplant vindt. Ook in Br.-Indië is Hypsipyla op de daar ingevoerde kleinbladige mahonie aangetroffen. In hun oorspronkelijke verspreidingsgebied blijkt *Swietenia* trouwens ook door de verwante topboorder (*Hypsipyla grandella* Zell.) aangetast te worden.

Beeson geeft voor Hypsipyla in Br.-Indië nog twee andere Meliaceeën als voedsterplant op, welke soorten hier echter niet voorkomen, en voorts *Citrus medica* Linn. („*lime*", in Perak) (3).

---

(1) In de *Bijdrage No. 3 tot de Kennis der Boomsoorten van Java* (1896) van Koorders & Valeton, is te lezen (p. 197 en 200), dat *Cedrela febrifuga Bl.* van Java, *C. Toona* Roxb. van Br. Indië en *C. australis* F. v. Müll. zeer verwante soorten zijn en zelfs wel als identiek worden beschouwd.

(2) Zie het referaat over een publicatie van het Landbouwdepartement van Barbados in de *Review of Applied Entomology*, Vol. VI, 1918, p. 514.

(3) De citroen *(Citrus medica L. var. limon* Guill. = *C. limonia* Osbeck) of de sucade *(C. medica L. var. proper* Guill.)? In de loten of in de vruchten? Dat een *Citrus*-soort een voedsterplant van *Hypsipyla* zou zijn, komt mij twijfelachtig voor. Wellicht heeft er verwarring plaats gehad met een soort van het geslacht *Nephopteryx*, hetwelk tot dezelfde familie en onderfamilie behoort. Ik verkreeg nl. uit een door boorder aangetaste citroen een aantal motjes, die identiek zijn met een exemplaar, dat voorkomt in de collectie vruchtboominsecten van den Heer S. Leefmans op het Instituut voor Plantenziekten en geëtiquetteerd is „*Nephopteryx robusta* Moore", „uit djeroek-vruchten, Buitenzorg 1919". Deze soort doet in grootte en kleur veel aan *Hypsipyla robusta* denken.

Het is zeker niet uitgesloten dat *op Java* naast de *soeren* ook nog andere oorspronkelijke voedsterplanten van *Hypsipyla* voorkomen, doch deze zijn nog niet gevonden. Wel is waargenomen, dat diverse andere houtsoorten hier door top- en twijgborende rupsen worden aangetast, doch het betrof in die gevallen steeds andere soorten (die echter voor een deel tot dezelfde familie der *Pyralidae* behooren als *Hypsipyla*).

Op de *Buitenbezittingen* zullen de voedsterplanten van *Hypsipyla robusta* ook wel in de eerste plaats uit *Toona*-soorten bestaan en daarnaast vermoedelijk nog uit andere *Meliaceae*. De bij Fort de Kock aangetaste *soeren* kan *T. sureni* geweest zijn, die, naar den heer F. H. Endert mij mededeelt, op Sumatra's Westkust voorkomt naast *T. sinensis* en wellicht nog een derde soort.

## 2. *Levenswijze van den boorder.*

### *a. Normale wijze van aanboring van mahonie-toppen* (zie plaat V).

De *motjes* komen op het laboratorium tegen den avond uit en vliegen dus waarschijnlijk 's nachts om te paren (, zich te voeden ?) en eieren te leggen. De nietige eitjes worden blijkbaar afzonderlijk vastgekleefd op de jonge deelen van de plant, vooral op uitgroeiende loten.

Het pas uitgekomen, nauwelijks zichtbare *rupsje* boort zich bij de *grbl.* mahonie zeer dikwijls eerst in de spil van een der jongste (samengestelde !) bladeren in en wel meest in den oksel van een blaadje (zie plaat V boven). In deze bladspil wordt nu een gangetje gevormd en de aanboring heeft meest ten gevolge, dat het bedoelde blaadje of het geheel topgedeelte van het blad slap gaat hangen en verwelkt. Hierdoor valt de aantasting bij de *grbl.* mahonie-toppen in dit beginstadium — als de top zelf nog niet is aangeboord — reeds op. Het rupsje verlaat de bladspil echter meestal weer spoedig (voor haar ontwikkeling is de spil te smal) en verhuist naar den twijgtop, waarin zij zich inboort bij een bladoksel. Bij de *klbl.* mahonie boort het rupsje zelden eerst in een bladspil, maar als regel direct in den twijgtop zelf (zie plaat V beneden). Voordat aan den top nu nog merkbare schade is gedaan, is de aantasting te constateeren door een klein propje lichtbruin boormeel (excrementen) op de plaats, waar het rupsje is binnengedrongen.

In de jonge toppen vreet de rups nu een min of meer onregelmatige gang in het zachte weefsel, terwijl een dunne wand gespaard blijft. Het jongste topgedeelte knakt vaak om en gaat verwelken en verschrompelen. Hierdoor en door de aanwezigheid van een duidelijke prop „boormeel'' zal de beschadiging het meest in dit stadium de opmerkzaamheid trekken. De rups vreet zich nu steeds dieper in, waarbij zij zich, waar de twijg reeds gaat verhouten, tot het merg bepaalt.

Is de rups volgroeid, dan spint ze een losse *cocon* in het bovengedeelte van de gang, waar deze onder den verschrompelden top een uitmonding bezit, en verpopt zich daar (zie plaat V).

Teekenen van beginnende vreterij van den topboorder bij grbl. mahonie. *Linksche top:* enkele blaadjes verwelkt door het uitboren van de bladspil door pas uit het ei gekomen rupsjes. *Rechtsche top:* een propje boormeel in de oksel van het rechtsche blad, waar een rupsje zich heeft ingeboord, na het gangetje in de bladspil verlaten te te hebben. (halve grootte, foto L. KALSHOVEN, 1920.)

*[First indications of infestation by H. robusta of shoots of S. macrophylla. Left shoot with some leaflets withered as a result of the tunneling of first-stage larvae in the leafstalk. Right shoot with small amount of frass in the axil of the leaf at the right, where a caterpillar just has entered after leaving its gallery in the leafstalk. (Half natural size.)]*

Twijgtop van klbl. mahonie door den boorder gedood, met prop van boormeel, hetwelk uit de gang naar buiten is gewerkt. (halve grootte, foto L. KALSHOVEN, 1925.)

*[Shoot of S. mahagoni killed by H. robusta, showing the frass ejected from the burrow. (Half natural size.)]*

De in de bladspillen bij grbl. mahonie gevormde gangetjes zijn meestal slechts een paar cM. lang, doch soms langer tot 1 à 2 dM. toe. Het gebeurt daarbij wel, dat het rupsje zich in dezelfde bladspil meer naar de basis toe nog eens invreet, voor het naar de twijgtop verhuist.

Voordat het zich begint in te boren worden eerst wat spinseldraadjes geweven, bijv. tusschen twijg en bladvoet. Bij de jonge twijgen wordt vaak ook de voet der bladeren inwendig uitgevreten, waardoor het blad zijn steun verliest en gaat hangen.

De in de twijgen gevormde gang kan zeer lang worden, tot verscheidene dM. toe.

De wanden van de versche boorgangen hebben dezelfde lichtbruine tint als het versche boormeel. De excrementen worden voor een deel door de uitmonding aan het boveneinde van de gang (of door lager gelegen, in den wand uitgevreten openingen) naar buiten geschoven, gedeeltelijk worden zij niet uit de boorgang verwijderd. Meestal blijven de naar buiten gewerkte korrels hangen aan spinseldraden, zij worden op den duur donkerder van kleur en vallen ten slotte uit elkaar. Soms is het boormeel doortrokken van gom, die door de plant als reactie op de verwonding gevormd is. De prop wordt dan hard en donkerder van tint dan anders, terwijl zij langer aan de plant bevestigd blijft.

Vaak kan men meer dan een jong rupsje op één top aantreffen, doch zelden is dit het geval bij oudere rupsen. Bij de *mahonie* leveren de loten nl. als regel slechts hoogstens voldoende voedsel voor één boorder. Wanneer twee of meer rupsjes op één twijgtop samentreffen, zullen zij elkaar hinderen en verhuizen (een en ander in tegenstelling met de aantasting bij *soeren*, waarbij verscheidene rupsen zich in één top naast elkaar kunnen ontwikkelen).

Ten slotte komt het nog al eens voor, dat men in een vrij diep uitgeboorde gang een naar verhouding veel te klein rupsje vindt. Blijkbaar heeft de oorspronkelijke boorder de gang verlaten en is deze door een jonger rupsje in beslag genomen.

### *b. Gedrag der rupsen in bijzondere gevallen.*

Is de jonge top te kort (nog niet ver genoeg uitgegroeid of in haar geheel te klein) dan zal de rups hem verlaten en andere deelen van de plant probeeren aan te boren. Zijn er meerdere jonge loten aan hetzelfde boompje bij elkaar aanwezig — hetgeen vooral bij *klbl.* mahonie bij herhaalde topbeschadiging voorkomt — dan zal de rups een aantal van deze uitloopende knoppen of zijtakjes kunnen vernielen. Waar de lootjes te smal zijn voor een wat grootere rups om nog een boorgang in te vormen, worden zij van buiten aangevreten, meest onder bedekking van wat samengesponnen blad e.d. Het jonge blad zelf wordt trouwens ook aangevreten en in dergelijke gevallen heeft de verpopping ook wel tusschen samengesponnen blad plaats.

Op het laboratorium kan men de rupsen ook met jong blad geheel groot brengen en de pop-cocons worden dan op allerlei plaatsen gevormd, bijv. in de hoeken van kweek-glazen en -kooien of tusschen het voedsel.

Is de jongste scheut al wat oud, dan kan de rups vaak nog een gang tot geringere of grootere diepte in het merg uitboren. In dergelijke gevallen zien men ook, dat de rupsen — althans oudere exemplaren — gedeelten van den bast buiten aan de twijg afvreten. Bij deze verhoutende twijgen wordt de rups bovendien bij haar vreterij gehinderd door gomafscheiding van het plantenweefsel. De gom, die bij het indrogen verhardt, wordt door de rups in stukjes afgebeten en met de excrementen verwijderd, doch soms is de gomvorming te sterk en wordt de gang er mede gevuld en de rups ingesloten.

Het is merkwaardig hoeveel aanboringen als regel door de rupsen niet voortgezet worden. Dit is gemakkelijk te constateeren, indien men in een aangetaste aanplant een aantal toppen onderzoekt. Zeer vele zullen bij opensnijden verlaten gevonden

worden (zie de tabel op blz. 50). De reden, dat een boorder haar gang in den steek laat, kan zijn, dat het aangeboorde deel (bladspil, loot) te smal is voor de in dikte toenemende rups, of te houtig is naar zijn smaak,of wel dat hij door soortgenoten is gestoord. Vaak is een directe aanleiding tot de verhuizing niet te vinden en in het algemeen schijnen deze boorders — in tegenstelling tot verschillende andere groepen van boorders — hun boorgang weer gemakkelijk te verlaten. Waar zij dan blijven is niet altijd duidelijk. Zij zullen op zoek gaan naar andere deelen van de plant, meer geschikt om aan te boren en een zeker aantal zal hierin slagen, doch een groot aantal zal bij haar omzwervingen langs stam en takken en op den grond (bij jonge aanplantingen!) te gronde gaan als prooi van allerlei vijanden of door andere invloeden. Een klein deel weet zich ook lager aan den stam in den bast in te boren bijv. aan de basis van zijtakjes en bij vertakkingen (zoodat zij soms het stammetje zelfs bijna ringen) en ook langs wondranden, waar zij zich in het callus en in den gezonden bast tot op het hout invreten. Op dergelijke plaatsen kunnen zij zich ook verpoppen, eveneens aan den voet van den stam onder steentjes, aardkluiten, e.d.

Het gebeurt ten slotte wel, dat de eindknop van reeds verhoute twijgen door jonge rupsjes wordt aangeboord. Een diepe gang wordt dan uit den aard der zaak niet gevormd, doch de knop kan vooral bij klbl. mahonie vernield worden. Bij grbl. mahonie geschiedt dit niet zoo gauw en zijn de sporen van de mislukte aanboring alleen in de aanwezigheid van een gomkorstje te zien.

### *c. Aantasting van soeren-bloemen en -vruchten en de opeenvolging van generatie's.*

In Br.-Indië, waar Beeson (1) de aantasting van *Toona (Cedrela) toona* — de o.a. als laanboom veel gebruikte *„toon-tree"* — voornamelijk bij Dehra Dun een paar jaar achtereen nauwkeurig gevolgd heeft, bleek, dat het boordertje daar in 5 generatie's per jaar achtereen optreedt. De rupsjes van de eerste generatie ontwikkelen zich na afloop van den kouden tijd in de *bloempluimen* der *toon*boomen uit eitjes, gelegd door motjes welke uit overwinterde rupsen en poppen te voorschijn zijn gekomen. Een tweede generatie tast daarna de *vruchttrossen* aan. De popcocons worden bij deze beide generaties gevormd in bastspleten aan den voet der stammen, waar ze vaak in menigte te vinden zijn. De volgende 3 generaties ontwikkelen zich nu na elkaar in de *loten* en *twijgtoppen* van jonge boomen, waarbij de laatste generatie dan weer als rups of pop overwintert. *Gedurende de tijd dat de rupsjes in de bloemen vruchtpluimen van de „toon" voorkwamen, werden zij niet in de topscheuten van jonge boomen gevonden.*

Deze opeenvolging van generatie's in Br.-Indië, gedeeltelijk met verschillende levenswijze, en vooral het laatst genoemde feit, zijn, gelijk voor de hand ligt, van groot belang voor de bestrijdingsmogelijkheid van den boorder daar te lande. Beeson adviseert dan ook op grond van zijn onderzoekingen om oude soeren-boomen in de buurt van jonge aanplantingen op te ruimen en verder om de poppen, die zich aan den stamvoet der oude boomen verzamelen, op een bepaalde wijze te dooden.

---

(*) Zie noot (2) op blz. 27.

Voor ons was het van groot belang om na te gaan in hoeverre een soortgelijke generatie-opeenvolging hier te land plaats vindt en vooral of de boorders, in den tijd dat de *soeren* bloemen en vruchten draagt, wellicht uit de *mahonie*-aanplantingen verdwijnen. In de houtvesterij Manggar (residentie Semarang) werden daartoe in 1921 een paar *soeren*-boomen in het djatibosch in observatie genomen, terwijl in denzelfden tijd de aantasting in naburige mahonie-aanplantingen werd gevolgd. Het bleek nu, dat inderdaad ook hier de rupsen in bloem- en vruchttrossen van de inheemsche *Toona (Cedrela)* te vinden zijn doch dat zij zich bij de slechts in gering aantal voorkomende en verspreid staande boomen in het djatibosch vooral in de bloemtrossen blijkbaar lang niet zoo sterk vermenigvuldigen als bij de *Toona*-laanboomen in Br.-Indië. Verder waren de rupsen in den bloei en vruchttijd van de *soeren* hier wel degelijk ook in de toppen van jonge boomen van deze soort, als ook in die van mahonie te vinden.

Een duidelijke opeenvolging van generatie's werd verder in de mahonie-aanplantingen niet gevonden. Het op verschillende tijdstippen verzamelde materiaal bestond in den regel uit rupsen van zeer verschillende ontwikkeling, naast poppen en leege cocons. Het is echter mogelijk, dat bij een over langen tijd loopend, speciaal onderzoek van dit punt, een aantal op elkaar volgende generatie's zullen zijn aan te toonen. Daar in de mahonie-culturen op Java (althans in West- en Midden-Java) de boorder zich het geheele jaar door ontwikkelen kan — in tegenstelling met Dehra Dun, waar zij in den kouden tijd een gedwongen rusttijd doormaakt — zullen deze generatie's waarschijnlijk nog sterker over elkaar grijpen dan in Dehra Dun, of misschien zelfs bij tijden geheel door elkaar loopen.

Hier mogen nog enkele bijzonderheden volgen over de bij de *soeren*-boomen in Manggar verrichte waarnemingen.

Eind April 1921 bleek een vrij jonge boom, staande aan den boschrand (in het vervolg als *boom a* aan te duiden) reeds ongeveer uitgegroeide bloemtrossen te dragen. Een 50-tal van de trossen werden onderzocht, doch geen Hypsipyla werd gevonden, evenmin in de toppen van jongen soeren-opslag aan den voet van dezen boom. Twee zware soerenboomen (*b* en *c*) in de nabijheid staande in het djatibosch, hadden blijkbaar het oude blad kortgeleden laten vallen en waren over den geheelen kroon met jong loof getooid. Bloemtrossen — die bij soeren aan het eind der scheuten gevormd worden, zooals bij djati — waren nog niet te zien.

9 Juni droeg *boom a* enkele ijle vruchttrossen, waaraan geen enkel rupsje gevonden werd. In den jongen opslag aan de voet van het boompje werden echter ettelijke twijgboorders in de toppen gevonden. *Boomen b en c* stonden nu in vollen bloei. Van *b*, die alleen beklimbaar bleek, werden de rijkbloemige trossen van een 5-tal afgekapte takken nagekeken, waarbij slechts één *Hypsipyla*-rupsje werd gevonden. Van een 4den jongen boom *(d)*, die verderop geheel geïsoleerd in het djatibosch stond en ook bloemen droeg, werden eveneens de trossen aan een paar takken nagezocht, maar er werden geen rupsjes gevonden.

21 Juli droegen de *boomen b, c en d* vrucht. In de vruchttrossen van een paar afgekapte takken van *b* werden geen duidelijke sporen van Hypsipyla aangetroffen; echter bleken er op den grond onder den boom een groot aantal afgevallen vruchtjes

te liggen, waarvan een deel (35 %, ruim 700 exemplaren onderzocht) duidelijke sporen van boorderaantasting vertoonden (de anderen waren blijkbaar gaaf of vertoonden sporen van andere beschadiging). In de aangeboorde vruchten werden 23 rupsjes en 5 cocons van *Hypsipyla* aangetroffen (Beeson vond, dat de rupsen gemiddeld 4 vruchtjes noodig hebben om zich te ontwikkelen). Onder *boom d* werden ± 500 vruchtjes opgeraapt, waarbij slechts 17 stuks (3 %) duidelijk door Hypsipyla waren vernield, terwijl 4 rupsjes werden gevonden. Van *boom d* werden tenslotte weer een paar takken gekapt en de vruchtjes onderzocht. Van 200 stuks waren een 50-tal (25 %) aangetast, terwijl 10 ongeveer volwassen rupsen plus 2 cocons werden aangetroffen. Bij deze boomen werden *geen* cocons gevonden tegen den bast aan den voet van de stammen.

In Augustus 1923 ontving ik van Dr. D. Burger van het Boschproefstation een partijtje soeren-vruchten, die den 8sten van die maand bij Telawa waren verzameld en aangevreten bleken te zijn door *Hypsipyla*. Een rupsje, dat zich juist had ingesponnen om zich te verpoppen, was nog aanwezig.

### *d. Aantasting der vruchten van mahonie.*

Ook bij de mahonie (althans bij de *klbl.* soort) zijn de vruchten aan beschadiging door de „topboorder" onderhevig. Voorzoover thans bekend is, schijnt de aanboring plaats te vinden op het tijdstip dat de vruchten reeds voor een belangrijk deel of geheel uitgegroeid zijn en het zaad reeds gevormd, doch de dikke vruchtschil nog niet hard geworden is. Of aantasting ook kan plaats vinden van *a*) de bloemen, *b*) de pas aangezette vruchten en *c*) het zaad van rijpe, opengesprongen vruchten, is niet waargenomen.

De rijpende vruchten bieden voedsel voor meer dan een rups tegelijk. De geheele zaadinhoud kan worden vernield, voor het grootste deel door de vreterij van de rupsen en voor de rest door inwatering (rotting). De door den boorder aangetaste vruchten zijn te herkennen aan boorgaatjes, sporen van vreterij en gomafscheiding aan den vruchtwand, terwijl men bij openbreken eventueel nog rupsen of cocons zal kunnen aantreffen.

Dat Hypsipyla ook bij de mahonie als *vruchtboorder* kan optreden, bleek het eerst uit een partij vruchten van de *klbl.* mahonie door den Houtvester E. J. Wind verzameld in een ouden aanplant in de houtvesterij Margasari en in Mei 1920 naar het Boschproefstation opgezonden ter onderzoek van de daaraan waargenomen beschadiging. De vruchten waren bij het inzamelen nog niet geheel rijp; wel begonnen zij bij de ontvangst open te barsten of waren zij reeds opengesprongen, maar het zaad was nog wit of licht bruin, terwijl van een enkele de schil nog niet geheel verhard was. Zij waren alle normaal van vorm. Van de 15 vruchten vertoonden er 3 geen duidelijke teekenen van aantasting; bij 8 exemplaren waren sporen van vreterij te zien aan de vruchtschil, waarbij deze echter niet doorboord was; 4 vruchten vertoonden echter open gaatjes in de schil. Van deze bleek bij opening de inhoud — zaad en spil — geheel vernield en verrot, terwijl er totaal 15 rupsen en poppen van *Hypsipyla* in gevonden werden, en een aantal secundaire insecten (een *Araeocerus*-kevertje, enkele keverlarven en springende vliegenmaden).

Naar aanleiding van deze vondst werd midden Mei 1920 tot 16 beheerders van

houtvesterijen en boschdistricten, waar een eenigszins belangrijken zaadoogst van mahonie te verwachten was, het verzoek gericht om speciaal op vroegtijdig afgevallen en beschadigde vruchten te laten letten. Wel werd als gevolg van deze aanvraag eenig materiaal ontvangen, doch geen vruchten, die duidelijke sporen van Hypsipyla vertoonden.

In Mei 1921 werd mij echter te Kedoengdjati het zaad van een afgevallen en opengebarsten *klbl.* mahonievrucht gebracht, die bij het uit elkaar halen 2 ongeveer volgroeide *Hypsipyla*-ruspen bleek te bevatten. De schil was weggeworpen, zoodat niet nagegaan kon worden, welke sporen van vreterij deze vertoonde. De normaal gevormde zaden waren reeds bruin en rijp en gedeeltelijk uitgevreten.

Voorts deelde de Heer VAN DIGGELEN mij mede, dat hij zich herinnerde in eind 1902 opgemerkt te hebben, dat eenige vruchten van mahonieboomen bij Djogorogo (N. helling van de Lawoe) door een borende larf waren aangetast. Deze zou echter gelig geweest zijn.

Ten slotte vernam ik in Juli 1922 van den Hoofdopziener NOBBE te Kedoengdjati, dat ongeveer in Januari van dat jaar een vroegtijdig afvallen van mahonievruchten was opgemerkt (de overige vruchten rijpten ongeveer half Mei). Deze afgevallen exemplaren schenen ongeschonden doch bleken bij het openmaken larven (? rupsen) te bevatten.

Wellicht zijn dit ook gevallen van aantasting der mahonievruchten door *Hypsipyla.*

### *e. Ontwikkelingsduur van een generatie.*

De ontwikkelingsduur van een boorder-generatie, dus de gemiddelde tijd die verloopt tusschen het leggen van een eitje en het verschijnen van het motje, dat via het rups- en popstadium uit dit eitje is voortgekomen, werd niet in details nagegaan. Dit zou noodig geweest zijn, indien men bij de voorgenomen bestrijdingswijze — bijv. het geregeld wegsnoeien van den boorder — met de snelheid, waarin de generatie's op elkaar volgen, rekening had moeten houden. In het onderhavige geval wordt de bestrijding van den boorder — gelijk onder zal blijken — op een geheel andere wijze gezocht, nl. door het voorkómen van schade door menging van de mahonie met een andere houtsoort. Voor het uitwerken van dezen maatregel is een nauwkeurige kennis van den ontwikkelingsduur van het insect niet noodig. Bovendien heeft BEESON (1) in Br.-Indië reeds een groot aantal nauwkeurige waarnemingen verricht over den duur van het ei-, rups- en popstadium van denzelfden boorder bij aantasting van de *toon-tree* welke gegevens voor ons ook veel waarde hebben. BEESON vond, dat de boorder zich in de bloemen en vruchten van de toon veel sneller ontwikkelt, dan in de topscheuten; in het eerste geval duurde de tijd van ei tot motje slechts 24—29 dagen, in het tweede geval 64—79 dagen, terwijl de generatie, die in de topscheuten overwinterde nog aanmerkelijk langer noodig had voor haar ontwikkeling.

Enkele oriënteerende proeven, waarbij de ontwikkeling van den boorder in gemerkte mahonie-toppen in den aanplant (dus onder natuurlijke omstandig-

---

(1) Zie noot (2) op blz. 27.

heden) werd gevolgd, te samen met de waarnemingen over het weder-optreden van de boorder in culturen, waar de aangetaste toppen alle waren weggesneden, wijzen er op, dat de ontwikkeling van de boorder in de mahonie-toppen in Midden-Java, blijkbaar sneller verloopt, dan die in de *toon*-toppen te Dehra Dun, doch niet zoo vlug als in de vruchten en bloemen aldaar. Uit de aldus verkregen ruwe gegevens is verder af te leiden, dat de ontwikkelingssnelheid nogal uiteen kan loopen en een tijd van 4—7 weken in beslag neemt. Daarvan bedraagt het popstadium (naar waarnemingen op het tijdelijk laboratorium te Kedoengdjati in Mei/Juni 1921) 9—12, gemiddeld 10 dagen.

### 3. *Betrekkingen tusschen het optreden van de boorder en den groei van de mahonie.*

#### *a. Verschillende geschiktheid der toppen voor aantasting.*

In vele gevallen heeft de aanboring der toppen niet het op blz. 30 geschetste, regelmatige verloop. De rups kan zich nl. vooral in haar jeugd alleen met die deelen van de plant voeden, die nog jong en zacht zijn, en nu zijn de mahonietoppen *niet* voortdurend in deze conditie. Dit komt doordat de lengtegroei der beide mahoniesoorten niet geregeld door plaats grijpt, doch telkens bij vrij korte perioden. De top groeit over zekere lengte uit en eindigt dan in een door knopschubben bedekten eindknop. Nu groeit het jongste blad aan dezen scheut verder uit en het twijglid zelf gaat zich van de basis af verhouten. Is het jongste toplid aldus volgroeid en verhout, dan begint de eindknop weer uit te loopen en wordt een volgende loot gevormd, terwijl nu het vorige lid in de dikte gaat groeien. De nieuw-gevormde scheut, die al naar de groeikracht van de plant, standplaats, en seizoen van zeer verschillende lengte kan zijn, is dus slechts in het begin groen en sappig. Bij krachtige scheuten, zooals vooral de *grbl.* mahonie kan maken begint het basisgedeelte reeds te verhouten, terwijl de top nog verder uitgroeit.

Uit het voorgaande volgt nu, dat in forsche, echter nog niet volgroeide scheuten de rupsen de beste condities voor ontwikkeling zullen vinden. Is de scheut wel jong, maar kort, dan zal zij aangetast kunnen worden, maar zij levert geen voldoende voedsel voor de rups, zoodat deze nog meer toppen zal moeten aanboren om het tot volledige ontwikkeling te kunnen brengen. Is de scheut wel forsch maar reeds wat oud, dan vindt de rups in dàt geval ook te weinig voedsel en zal moeten verhuizen.

De mahonietoppen in een aanplant zijn dus slechts voor een deel — (voorzoover ze forsch genoeg zijn) — en deze slechts gedurende een bepaalde tijd — (zoolang ze voldoende jong, zacht weefsel bezitten) — geschikt voor succesvolle aanboring en volledige ontwikkeling der rupsen. Op goede standplaatsen

Tweejarig klbl. mahonie boompje, dat zeer sterke vertakking vertoont tengevolg van herhaalde topboorderaantasting. Enkele uiterste toppen met recente beschadiging. (Cultuurtuin, Buitenzorg, foto L. KALSHOVEN, Mei 1922.)

*[Sapling of Sw. mahagoni, two years old, very branchy owing to prolonged shootborer attack. A few shoots with signs of recent damage.]*

en gedurende de tijd van sterksten lengtegroei van de mahonie zullen de rupsen in dit opzicht dus de beste bestaansvoorwaarden moeten vinden.

De beide mahoniesoorten vertoonen verder onderling nogal belangrijke verschillen in groei, hetgeen niet zonder invloed kan blijven op de graad van aantasting en hare gevolgen. Bij *klbl.* mahonie zijn de periodiek gevormde groeischeuten nl. korter en geringer van doorsnede dan bij *grbl.* Waar beide soorten op dezelfde standplaats ongeveer gelijk opgroeien (de *klbl.* is in de eerste jaren iets voor, maar wordt dan door de *grbl.* ingehaald), maakt de eerste in denzelfden tijd een grooter aantal — nl. 1½ à 2 maal meer — doch kleinere loten, dan de laatste. De toppen der *klbl.* boompjes zijn dus vaker in een conditie, dat zij door de boorders met succes aangetast kunnen worden dan die van de *grbl.* soort. Deze omstandigheid zou er zeker toe kunnen leiden, dat de boorder zich in de aanplantingen van de *klbl.* mahonie sterker zou kunnen vermenigvuldigen dan in die van de *grbl.*, indien niet de toppen van de eerste soort in het algemeen te kort en te gering van doorsnede waren voor de ontwikkeling van den boorder, terwijl zij van de laatste soort betere voedingsmogelijkheden leveren, hetgeen dus juist weer in tegengestelde zin werkt. In overeenstemming hiermede zijn de uitkomsten van de herhaalde inzameling van alle boorders uit de aangetaste scheuten van twee naast elkaar gelegen perken van *klbl.* en *grbl.* mahonie (van dezelfde grootte en leeftijd). Het aantal *rupsen* uit het *klbl.* mah. perk was telkens veel grooter dan dat uit de *grbl.* mah. toppen en toch werden uit het laatste perk belangrijk meer *poppen* ingezameld (zie het staatje op blz. 50). Daar het mogelijk is, dat de boorders zich op de *klbl.* mah. boompjes vaker dan bij de *grbl.* mahonie *buiten* de gangen verpoppen (welke poppen bij de toegepaste wijze van inzameling niet gevonden konden worden), mag men uit deze cijfers nog niet concludeeren, dat de boorder in *grbl.* mah. aanplantingen gunstiger voorwaarden voor vermenigvuldiging vindt dan in die van de *klbl.* soort. Welke omstandigheid voor de ontwikkeling der boordergeneratie's gunstiger is: het vaker en in grooter aantal aanwezig zijn van jonge toppen van *geringe* afmeting (bij *klbl.* mah.) of het minder vaak en in kleiner aantal voorhanden zijn van *forsche* loten (bij *grbl.* mah.) is nog niet met zekerheid te zeggen. Ongetwijfeld doet echter de topboorder in de aanplantingen der klbl. soort gewoonlijk meer schade dan in die van de grbl., doch dit is een gevolg van de verschillende wijze, waarop de beide soorten op de aantasting reageeren (zie hierover blz. 43, 6de alinea).

### *b. Eerste optreden van den boorder in den aanplant en zijn herkomst.*

Soms blijft een cultuur een paar jaar na den aanleg vrij van boorderaantasting, doch in den regel treedt de beschadiging in het eerste of tweede jaar reeds op. De vreterij zelf wordt daarbij in het beginstadium lang niet altijd opgemerkt; wel valt het echter het personeel van het bosch-

wezen als regel op, dat de jonge mahonie zich zoo spoedig sterk gaat vertakken; hetgeen een gevolg is van de boorderaantasting, zooals we later zullen zien.

Men zal zich nu afvragen, waar de eerste twijgboorders in den jongen aanplant vandaan komen.

Een enkele maal wordt de veronderstelling geuit, dat zij met het zaad of met ander plantmateriaal op het terrein worden gebracht.

Wat het *zaad* betreft, is dit niet geheel uitgesloten. Wel vallen de door den twijgboorder aangetaste vruchten blijkbaar vroegtijdig af en zullen zij als regel geen goed zaad leveren, terwijl eventueel aanwezige rupsen en poppen bij het openen van de vruchten en het drogen van het zaad meest zullen verdwijnen of onschadelijk gemaakt zullen worden, maar het geval is toch denkbaar dat bij uitzondering bij het gebruik van zeer versch zaad boorders op het terrein meekomen. Deze zullen dan echter *géén* blijvende infectie kunnen veroorzaken, daar de tijd, die er verloopt tusschen het uitzaaien en het tijdstip, dat de jonge planten voldoend-groote topscheuten hebben om een volledige ontwikkeling van een boorder mogelijk te maken, veel te lang is nl. 6 à 9 maanden, zoodat de op het terrein gebrachte poppen en de daaruit voortgekomen motjes zoolang niet in leven zullen kunnen blijven.

Bij het gebruik van *plantjes* van de kweekbedden of van *stumps* voor de aanleg der cultuur, is het ook onwaarschijnlijk dat er boorders meekomen, omdat aan dit materiaal flinke topscheuten ontbreken.

*Als regel zal de infectie van den jongen aanplant uit het omgevende bosch moeten komen.* Zijn er in de nabijheid *soeren-boomen* te vinden of is er ergens in de buurt reeds eerder *mahonie* aangeplant dan is daar de infectiebron te zoeken.

Nu komt de *soeren* over geheel Java in verspreide exemplaren voor in het gemengde bosch, zoowel als in het min of meer zuivere djatibosch. Bovendien is deze houtsoort reeds op verschillende plaatsen aangeplant (mengculturen van *djati* en *soeren*, aanplantingen van zgn. industrie-houtsoorten, reboisatie's).

Wat de *mahonie* betreft, deze is vrijwel in elke houtvesterij en elk boschdistrict reeds aanwezig in zuivere of gemengde culturen, langs sleuven en cultuurgrenzen, op erven van dienstwoningen, etc.

Daar de topboorder voorts naast *mahonie* en *soeren* nog wel meer voedsterplanten zal hebben (ook onder boomen op de Inlandsche erven ?) is het niet te verwonderen, dat de jonge mahonieculturen, hoewel op zeer uiteenloopende plaatsen aangelegd, toch nagenoeg overal door den boorder aangetast worden. Dit behoeft gelijk reeds werd opgemerkt niet direct in het eerste jaar te geschieden. De ervaring leert bijv., dat in boschcomplexen waar men de *mahonie* voor het eerst aanplant en de cultuur min of meer geïsoleerd in „zuiver" *djati*bosch ligt, de infectie eenigen tijd kan uitblijven. Toch worden dergelijke aanplanten op den duur door den boorder ontdekt. Jonge culturen, die aangelegd worden in aansluiting bij *mahonie*aanplantingen van vorige jaren, zijn als regel van het begin af aan aantasting onderhevig.

### *c. Graad van aantasting in verband met leeftijd en ontwikkeling van den aanplant.*

Indien de boompjes in de cultuur of op de kweekbedden pas *een half jaar* oud zijn en nog geen halve Meter hoog, zijn hier en daar reeds sporen van aantasting te vinden in den vorm van doode, aangeboorde topjes. De loten zijn dan echter nog zoo klein (kort en smal) dat de rupsjes er zich niet volledig in zullen kunnen ontwikkelen en te gronde moeten gaan.

In de *tweede helft van het eerste jaar* worden reeds flinke topscheuten gevormd en zijn deze voor aanboring beter geschikt.

Men kan nu opmerken, dat vooral die boompjes het eerst aangetast worden, die zich het best ontwikkelen. Dit is ook wel te begrijpen, daar deze de grootste loten maken en daardoor de motjes bij uitstek tot eieren leggen zullen aanlokken. Zoo is het ook te verwachten — en de ervaringen wijzen inderdaad in deze richting — dat de boorder eerder en in sterker mate zal optreden in voorspoedig groeiende culturen.

De aanplant zal echter vooral in het 2de en 3de jaar een gunstige broedgelegenheid bieden voor de boorders. De boomen hebben dan een sterke lengtegroei, terwijl, indien geen menging is toegepast, de cultuur dan nog niet gesloten is, zoodat de planten tengevolge van de aantasting, zich breed en laag zullen kunnen vertakken, waarbij steeds meer toppen worden gevormd, die weer door boorders kunnen worden aangeboord.

Op dezen leeftijd draagt dikwijls elk boompje in den aanplant de sporen van boorderschade. Bij een lichten graad van aantasting schijnen de geïnfecteerde loten niet regelmatig verspreid in de cultuur voor te komen, maar meer pleksgewijze.

Meestal wordt in deze jaren de grootste schade in den aanplant aangericht.

Zijn de boompjes enkele Meters hoog en begint de sluiting in te treden *(staken-leeftijd)* dan heeft de aanboring ook plaats, maar valt nu niet meer zoo op. Ook kunnen de boomen zich nu niet meer zoo vertakken, zoodat de voorwaarden voor vermenigvuldiging van den boorder niet meer zoo gunstig zijn.

Naarmate nu verder de jaarlijksche lengtegroei afneemt zullen de boomen bij vorderenden leeftijd minder boorders gaan herbergen. In *oudere bestanden* kan men echter nog aanboring van lage zijtakken van randboomen constateeren. Verder zullen de boomen, ten tijde dat zij vrucht dragen (ook bij de bloei ?) weer een nieuwe broedplaats voor de boorders in de vruchten kunnen bieden.

### *d. Verschil in aantasting in verband met seizoenswisseling, bladvernieuwing etc.*

In de berichten van de houtvesters over de topboorderaantasting wordt nu eens medegedeeld, dat de rupsen uitsluitend in den regentijd in den aanplant

optraden, dan weer wordt hetzelfde van den drogen tijd gezegd. Gedurende de maanden Maart/Augustus '21 en Juni '22 tot Maart '23 kon in de mahonieproefculturen van verschillende leeftijd in het Semarangsche geconstateerd worden, dat het boordertje het geheele jaar door in den aanplant kan voorkomen. De mahonie groeit namelijk in zijn jeugd in den drogen tijd toch in lengte door. De loten worden in dat seizoen echter in langzamer tempo gevormd en zijn van korter afmetingen, zoodat aan den boorder in den Oostmoesson een minder geschikte broedgelegenheid in de culturen wordt geboden als in den West-moesson.

De graad van aantasting kan in de aanplantingen op bepaalde tijden van het jaar overigens zeer sterk uiteenloopen. Soms is bijna elke top aangetast en kan men de boorder in diverse stadia van ontwikkeling in aantal aantreffen, dan weer is slechts na lang zoeken een enkele versche aanboring te vinden, hoewel de boompjes wellicht volop jonge loten dragen. De verklaring van dit tijdelijk bijna geheel verdwijnen van den boorder is te zoeken in de werking van diverse factoren, die de vermenigvuldiging van den boorder beinvloeden en wel vooral van die der parasieten en schimmels in verband met de weersgesteldheid (zie blz. 45).

Gelijk we reeds hebben opgemerkt, vormen de boompjes in hun eerste jaren verscheidene loten per jaar. Naarmate de boomen ouder worden, volgen de perioden, waarin nieuwe uitloopers gevormd worden langzamer op elkaar. Daarbij wordt het uitloopen van nieuwe loten bij oudere boomen voorafgegaan door den val van het oude blad (dat daarvoor soms herfsttinten aanneemt), zoodat de boomen geheel kaal komen te staan, om daarna over de geheele kroon nieuw loof dragen.

De omstandigheid dat de mahonie op lateren leeftijd slechts één of een paar maal per jaar jonge toppen draagt zal een beletsel vormen voor den boorder om zich in oudere bestanden sterk te vermenigvuldigen, te meer daar haar ook in de vruchten blijkbaar geen bijzonder gunstige broedgelegenheid wordt geboden (1).

---

(1) *Bladvernieuwing* werd door mij opgemerkt bij een groep boompjes in een aanplant van *grbl.* mahonie bij Goendih, die pas 7 jaren oud was en wel aan het eind van den drogen tijd (eind September 1922 en midden October 1923). In een gemengden aanplant van *grbl.* en *klbl.* in Tempoeran lieten in Augustus 1922 verscheidene exemplaren der eerste soort hun blad vallen, terwijl de nieuwe knoppen reeds weer uitliepen. Bij de *klbl.* mahonie-boomen was de bladval nog niet ingetreden. In Noord Kradenan droegen een aantal exemplaren in een *grbl.* mahonie bestandje op 2 Mei '21 jong loof, de meeste echter nog oud blad. Bij de oudere bestanden van *klbl.* mahonie in de buurt van Kedoengdjati (jaar van aanleg ± 1885) werd in de jaren 1922, '23 en '24 telkens bladwisseling aan het eind van den Oostmoesson waargenomen, de individueele boomen gedroegen zich daarbij niet gelijk. In den Oosthoek van Java, waar de droge tijd nog meer uitgesproken is, zouden de mahonieboomen twee weken kaalstaan (SNEPVANGERS). In West Java te Buitenzorg vormen de boomen ook nu en dan nieuw loof over de geheele of gedeeltelijke kroon, doch blijkbaar niet zoo

### *e. Aantasting van boompjes onder bovenscherm.*

Mahonie-boompjes, die onder druk moeten opgroeien (in onderplantingen in djatibosch, bij natuurlijken opslag) vertoonen als regel minder sporen van beschadiging dan die in den open aanplant. Hierop vestigde de heer A. C. Noltée het eerst de aandacht. De verklaring van dit verschijnsel dient m.i. gezocht te worden in het feit, dat de boompjes onder scherm in het algemeen langzamer groeien en minder forsche loten vormen (1), terwijl zij voorts in geringer aantal en in ruimer verband op een bepaalde oppervlakte voorkomen. De boordertjes vinden hier dus minder goede bestaansvoorwaarden dan in de zuivere aanplanten van denzelfden leeftijd. Bovendien zullen de boomen zich in de schaduw minder vertakken en dus minder nadeelige gevolgen van de aantasting vertoonen, terwijl tevens daardoor weer een gering aantal topjes voor de nieuwe generatie boorders ter beschikking komt.

Van deze waarneming werd bij het ontwerpen van een maatregel ter beperking van de schade partij getrokken.

---

gelijktijdig als (? en op andere tijden van het jaar dan) in Midden Java (dank zij de minder uitgesproken seizoenswisseling!?).

In de afgeloopen, zeer uitgesproken Oost-moesson (1925) werden nog de volgende waarnemingen genoteerd. Midden September: Mahonieboomen in het Ngawische en bij Tjepoe beginnen hun blad te laten vallen, het loof heeft vaak herfsttinten, soms zijn de toppen al vrij kaal of begint zelfs het nieuwe blad al uit te loopen. Bij Kedoengdjati vertoont één mahonieboschje van ± 1885 langs de N. I. S.-baan (Manggar vak 192) nog oud blad, het tweede (Padas vak 27) staat geheel kaal op eenige randboomen na, die reeds jong loof dragen. Midden October: Klbl. mahonie boompjes in een aanplant van 1923 bij Grobogan staan zeer ijl in het blad. Bij Kedoengdjati is het eerste bovengenoemde boschje nu vrijwel kaal, het tweede staat nu echter vol in jong lichtgroen loof. De indruk werd verkregen dat in dezen fellen en langdurigen drogen tijd, de duur van de bladvernieuwing, vooral de tijd tusschen bladval en uitloopen der nieuwe loten, langer was dan gewoonlijk.

Of deze periodieke bladwisseling in de verschillende strekken van Java als regel slechts eens dan wel tweemaal per jaar plaats grijpt, kan ik niet met zekerheid zeggen, doch vermoedelijk is het eerste het geval. Door den Heer Snepvangers werd het in een jaarverslag (van 1917) als een bijzonderheid gerapporteerd, dat de mahonie bij Wangkal (Kraksaän) in de maand September voor de tweede maal loof vormde.

(1) In verband met het bekende verschijnsel van het *etioleeren* van planten, die gebrek aan licht hebben, zal men wellicht verwachten, dat de mahonie-boompjes, die onder bovenscherm moeten opgroeien, langere geledingen zullen maken, dan die welke in de volle zon staan en dus juist sneller omhoog zullen komen. Daar de boompjes, onder het scherm van andere boomen staande, echter minder licht op hun bladeren opvangen, kunnen zij minder bouwstoffen vormen en groeien zij dus langzamer dan die in de open cultuur. De door de eersten gevormde loten zullen wel naar verhouding van hun dikte langer (spichtiger) zijn dan die van de laatsten, maar dit weegt niet op tegen de totalen verminderden groei. Boompjes, die onder zwaren druk staan, kunnen zelfs vrijwel geheel stil staan in groei.

### *4. Nadeelige gevolgen van de aantasting.*

#### *a. Schade aan de toppen zelf* (zie plaat V).

Uit de geleverde beschrijving van de wijze van aanboring heeft men reeds kunnen lezen, dat pas-uitloopende loten geheel vernield kunnen worden.

Bij scheuten van eenige lengte gaat alleen het topgedeelte — voorzoover dit nog uit jong, sappig weefsel bestaat — verloren. Van het lagere, oudere gedeelte, dat reeds min of meer verhout is, wordt het merg wel uitgeboord, maar dit heeft *niet* het afsterven van dit twijgdeel ten gevolge. In de bladoksels van dit uiterlijk onbeschadigde deel zullen knoppen uitloopen en zijtakken gevormd worden. Het uitgeboorde, niet afgestorven deel, dat boven deze uitloopers ligt, wordt op den duur overgroeid. In de boorgang zelf heeft langs de wanden eenige callus-vorming plaats vooral in het jongste deel, waar de gang soms geheel of gedeeltelijk weer opgevuld wordt.

Wordt alleen de gesloten *eindknop* even aangeboord, dan heeft dit bij de klbl. mahonie meest tengevolge, dat deze vernield wordt; bij grbl. mahonie kan hij echter blijkbaar nog doorgroeien en heeft de aanboring dus de groeipunt niet bereikt.

#### *b. Sterke vertakking en belemmering in hoogte-groei* (platen VI, VII, VIII).

Van nature vormen de beide mahonie-soorten in de jeugd een slanke onvertakte spil, die aan het eind rondom met blad bezet is (plaat VII links). Op welken leeftijd de vorming van zijtakken normaal plaats vindt, is niet te zeggen. Dit zal van de standplaats (sluiting, bovenschaduw), afhangen en bovendien is de topbeschadiging — met daarop volgende vertakking — zoo algemeen, dat boompjes, die jaren zonder topboorderschade blijven, weinig voorkomen. Onder gunstige omstandigheden schijnt de mahonie zich echter de eerste *jaren* uit zich zelf niet te vertakken en kunnen takvrije spillen van 6 à 8 M. gevormd worden. In het algemeen mag men verder zeggen dat de aanwezigheid van dikke zijtakken en gaffels beneden 3 à 4 M. hoogte aan den stam van oudere boomen op een vroegere boorderaantasting wijst.

Wordt de topscheut vernield, dan loopen een of meer knoppen in de bladoksels uit. De nieuwe toppen kunnen op hun beurt weer vernield worden, waarna weer nieuwe knoppen aan den stam en aan de reeds gevormde zijtakken zullen uitloopen. Gebeurt dit herhaaldelijk, dan vormt het boompje een sterk vertakt, bezemvormig kroontje (platen VI en VII rechts).

Door de vernieling der toppen wordt de lengtegroei direct onderbroken en bij herhaalde aantasting der nieuwe loten kunnen de planten niet omhoog komen, doch groeien alleen in de breedte uit. Op den duur groeien de planten er echter meestal doorheen en een afsterven van de aangetaste boompjes heeft nooit plaats.

*Links:* Tweejarige klbl. mahonie-boompjes, die hun natuurlijke spilvorm hebben behouden (door de afwezigheid van boorderaantasting) in een onderplanting onder een 20-jarige djatiopstand (Boschdistrict Pekalongan-Kendal, Soebah, Foto H. A. J. M. BEEKMAN, November 1916.)

*Rechts:* Vierjarige klbl. mahonie-boompjes met sterk vertakte kroontjes door herhaalde boorderinfectie, staande langs den rand van een evenoude djaticultuur. (Houtvesterij Margasari, foto H. A. J. M. BEEKMAN, November 1916.)

*[On the left: Two year old S. mahagoni saplings, showing natural straight stems (borer infestation absent!), grown from seedlings, planted under a 20 year old teakstand.*

*On the right: Four year old S. mahagoni saplings, with very bushy crowns (caused by prolonged borer injury), grown from seedlings planted along the border of a teakplantation of the same age.]*

Over *de wijze van uitloopen der nieuwe loten* zijn de volgende bijzonderheden mede te deelen:

Het aantal zijknoppen, dat uitloopt, en hun plaats aan de stam en takken zijn zeer verschillend en hangen o.a. af van het groei-stadium waarin de eindloot zich bevond, op het oogenblik dat de top werd beschadigd. Wordt het geheele toplot vernield, dan zullen de slapende knoppen in de oksels der hoogste bladeren van de vorige geleding gaan uitloopen. Gaat alleen het topgedeelte van de uitgroeiende loot verloren, dan zal het basisgedeelte zich gaan verhouten en daarna ontwikkelen zich de knoppen in de oksels der hoogste, gespaard gebleven bladeren en bovendien soms nog die in de oksels der jongste bladeren van het vorige lid (deze blijken dus gemakkelijker uit te loopen dan de slapende knoppen in de oksels der bladeren aan de voet der laatste geleding!).

Bij *grbl.* mahonie werd opgemerkt, dat de bladeren aan het basisgedeelte van een eindloot, waarvan de top is vernield, zich soms zeer sterk ontwikkelen. Een dergelijk blad had de volgende afmetingen: spil 50 cM. lang, blaadjes van eindjuk 48 bij 18 en 50 bij 17 cM. (3 jukken aanwezig).

Wordt het toplot aangeboord, kort nadat het is uitgeloopen dan kan het gebeuren, dat een krans van nieuwe loten zich vormt uit de oksels der knopschubben (bij *klbl.* mahonie-boompjes opgemerkt).

Indien de nieuwe uitloopers alle weer geheel vernield worden, vóórdat zij nog verhout zijn (een geval dat zich bij jonge klbl. mahonie bij ernstige aantasting wel voordoet), dan wordt het boompje in groei belangrijk achteruit gezet, omdat dan slapende knoppen in nog lager gelegen bladoksels of zelfs adventief-knoppen aan den benedenstam uitloopen.

Bij de vorming der zijtakken na topbeschadiging gedragen zich verder de beide mahoniesoorten verschillend. Bij *klbl.* mahonie loopen nl. als regel een veel grooter aantal knoppen uit dan bij *grbl.* De knoppen in de bladoksels aan de scheuten van de *klbl.* zijn ook veel beter gevormd dan die bij de *grbl.* waar ze soms nog niet eens door den bast zijn heengebroken en slechts door een zwelling van den bast bij de bladoksels aangeduid zijn. Bij de *grbl.* mahonie komt het nog al eens voor, dat een vernielde top of zijtak door slechts één nieuwe zijscheut wordt vervangen en meestal is het aantal uitloopende loten niet meer dan 2 of 3. Bij *klbl.* mahonie is dit aantal vaak 5, 6 of nog meer, tot een dozijn toe. Na een eerste gelijke aantasting van exemplaren van beide soorten onder gelijksoortige omstandigheden zullen de *klbl.* boompjes dus een veel sterkere vertakking vertoonen dan de *grbl.* Bij herhaalde ernstige aantasting vormen *beide* echter zeer dichte breede kroontjes.

Voorts is er tusschen de twee soorten nog eenig verschil in de groeirichting der gevormde zijloten. Bij de *grbl.* streven deze omhoog (waardoor spoedig vorken en gaffels ontstaan), bij de *klbl.* groeien ze meer zijwaarts uit (zoodat spoedig breede kronen gevormd worden).

De gevormde zijloten ontwikkelen zich nu niet alle tot dikke takken. Vooral bij de vorming van een groot aantal takjes blijft er een deel direct achter, vormt dus kortloten, terwijl er slechts enkele tot langloten uitgroeien. Van deze nieuwe toppen heeft soms één de leiding, terwijl de andere als zijtakken aan den stam achterblijven en de spilvorm dus niet verloren gaat. Dit ziet men nog al eens bij *grbl.* mahonie, indien de boomen slechts weinig aangetast zijn geweest. Zeer vaak groeien echter 2 of meer twijgen naast elkaar op, de stam vormt een gaffel of meerdere toppen groeien tot zware zijtakken uit, zoodat in deze gevallen de stamvorm blijvend bedorven wordt. Dit heeft bij een boorderplaag van eenige beteekenis spoedig plaats bij *klbl.* mahonie boompjes.

### *c. Nadeelige gevolgen voor het bedrijf.*

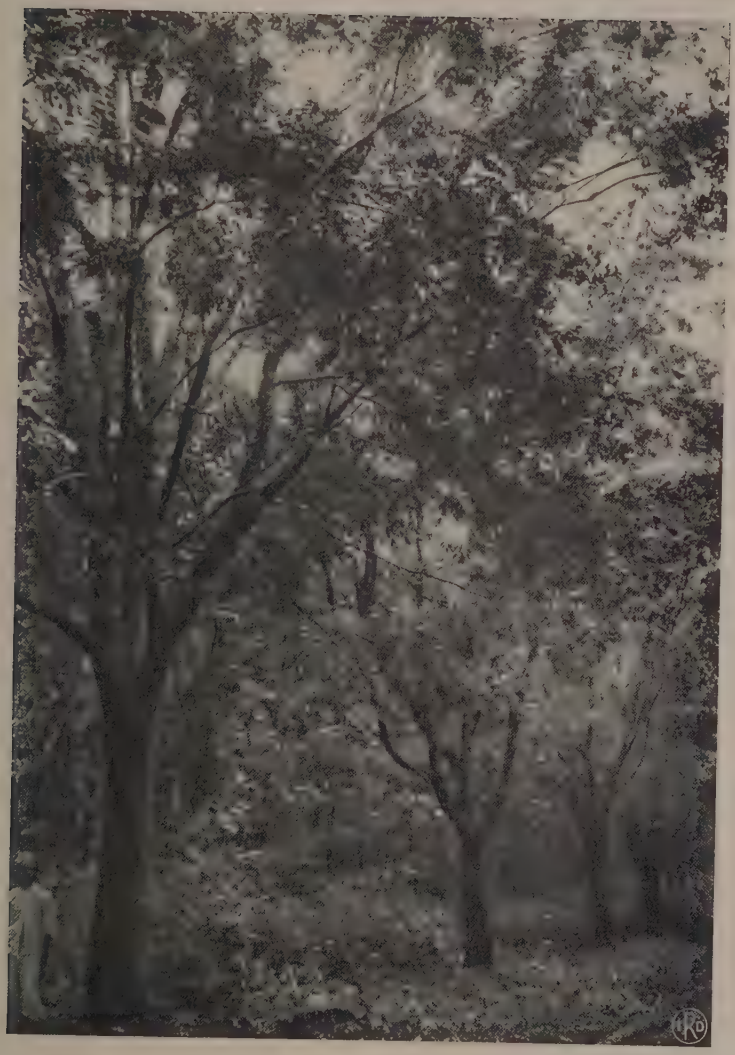
In de eerste plaats kan een merkbaar nadeel voor het bedrijf veroorzaakt worden door de *belemmering van den groei* van den jongen aanplant bij ernstige topboorderschade. De cultuur zal niet omhoog komen — in dien tijd heeft er dus ook geen normale aanwas plaats — en zal vooral bij vroegtijdige aantasting langer onderhoud eischen. Plaatselijk werd dit nadeel reeds als een zoodanig bezwaar ondervonden, dat men daar van het aanplanten van mahonie verder afzag.

Groeit de aanplant er na korteren of langeren tijd doorheen, dan blijven de schadelijke gevolgen van de aantasting nog aanwezig in den *slechten stamvorm* van de boomen, die lage en zware zijtakken, gaffels en bochtige stammen vertoonen (zie plaat VIII). Naarmate de aanplant ouder wordt zal de stamvorm wel beter worden door takreiniging en diktegroei, doch de gevolgen van ernstige boorderaantasting in de jeugd zijn ook nog aan den eindopstand te zien. Dit kan men bij verschillende van de oudste mahonie-boschjes (o.a. bij Kedoengdjati) opmerken, die nog veel exemplaren bevatten, welke slecht van vorm, vergaffeld of zwaar in de takken gegroeid zijn. De breede vertakking van deze opstanden is voor een deel wel te wijten aan een vroeger gebezigd te wijd plantverband, doch de culturen van lateren datum, die in nauwer verband werden aangelegd, bieden in dit opzicht ook nog geen bevredigend beeld.

De aanwezigheid van een belangrijk percentage boomen van slechten stamvorm in een opstand zal de oorzaak zijn, dat daar de dunnings- en eindopbrengst *sortimenten* zal leveren *van geringere dikte en geringere lengte* — die dus minder geld op brengen — dan de opstanden die uit goedgevormde, takvrije stammen zijn samengesteld en overigens dezelfde sluiting, etc. hebben als de eerste.

Sterke vertakking in de jeugd en blijvend slechte stamvorm zullen ook invloed moeten hebben op de *qualiteit van het hout* (bochtig vezelverloop, ingegroeide takstompen, bastinsluitingen door het samengroeien van den voet van gaffels, e.d.). De heer A. T. J. Bianchi van het Boschproefstation maakte mij er echter op opmerkzaam dat een eenigszins onregelmatig vezelverloop voor een deel van het op de markt te brengen mahonie-hout vermoedelijk niet ongewenscht zou zijn, daar dit de teekening (vlammen) van het hout verfraait en het zoo bij uitstek geschikt maakt voor meubels, binnenwerk, etc.

Welk percentage van de boomen, die bij de dunningen en de eindkap ter velling komen, nog merkbare sporen van de aantasting zullen dragen zal afhangen van *a*) de wijze van aanleg van den cultuur (vooral van het plantverband, daar dit geringe of sterke vertakking toelaat), *b*) het verloop van de aantasting in de jeugd (vooral van de quaestie of de boorder spoedig na den aanleg is opgetreden of pas later) en ten slotte *c*) van de behandeling (uitgevoerde dunningen, opsnoeiingen, etc.).



Kort takvrij stamstuk en zwaar vertakte kronen — waarschijnlijk als gevolg van vroegere boorderbeschadiging — bij klbl. mahonie boomen staande langs een sleuf in het djatibosch (bij Dander, Bodjonegoro, foto L. KALSHOVEN, December 1924.)

*[Short bole and branchy crown — probably caused by previous borer injury — of Sw. mahagoni trees, standing along a road in a teakforest.]*

Naarmate de cultuur op jeugdiger leeftijd aangetast wordt, des te lager aan den stam zullen de vertakkingen beginnen en des te schadelijker zal dit in het algemeen zijn.

Uit een en ander blijkt wel, dat de topboorder-aantasting van mahonie de finantieele resultaten van de aanplantingen zeer nadeelig kan beinvloeden, zoodat het dus gerechtvaardigd was een onderzoek in te stellen naar middelen, waardoor de schade wellicht beperkt kan worden.

### 5. *Natuurlijke beperkende factoren.*

Alvorens over te gaan tot de bespreking van mogelijke maatregelen ter *kunstmatige* beperking van de beschadiging, is het nuttig na te gaan, welke *natuurlijke* factoren de vermenigvuldiging van den boorder kunnen tegenhouden.

*a.* Weersgesteldheid. In hoeverre diverse meteorogische factoren (temperatuur, vochtigheid, zon, regenval, wind) de boorder in zijn ontwikkeling *direct* ongunstig (of juist gunstig) beinvloeden is niet nagegaan, doch het ligt voor de hand, dat zij vooral van invloed zullen zijn gedurende den vliegtijd van de motjes. Zoolang de boorder zich als rups of pop in zijn gang in het plantenweefsel bevindt, zal hij in zekere mate onafhankelijk van de buitenwereld zijn. Zware regens schijnen echter in dat stadium toch schadelijk te kunnen worden. Waargenomen werd nl. dat in den natten moesson de boorgangen in de mahonietoppen soms met vocht gevuld waren, terwijl dan eenige malen een dood rupsje daarin werd aangetroffen. Blijkbaar waren de gangen — die immers aan de bovenzijde een uitmonding bezitten — met regenwater vol geraakt en waren de rupsjes er uit gedreven of gestikt.

*Indirect* zal voorts de weersgesteldheid in een bepaald jaargetijde of in een bepaalden streek het verloop van een plaag kunnen beinvloeden, doordat zij eveneens een der factoren vormt, waarvan de vermenigvuldiging en verspreiding van de *parasieten* van den topboorder — en wel vooral van de parasitaire schimmel — afhankelijk is, terwijl zij bovendien van invloed is op de vorming van nieuwe loten bij de voedsterplant (zie hieronder bij *b*).

*b.* Voedselgebrek. In verband met dit laatste punt zij er voor de volledigheid nog even op gewezen, dat bij afwezigheid van voldoende jonge loten in een aanplant — dus bij oude boomen, bij tragen groei, in den drogen tijd, etc. — voedselgebrek voor de rupsen kan heerschen. Omgekeerd zal de boorder gunstige conditie's voor vermenigvuldiging vinden bij boomen, die veel jonge en krachtige loten dragen, dus in den tijd van den grootsten lengtegroei van den aanplant, verder op goede gronden, in den regentijd, etc.

*c.* Parasieten. Over de hier te lande aanwezige parasieten van Hypsipyla kan het volgende medegedeeld worden:

Bij het onderzoek van aangeboorde topjes werd nu en dan bij de uitmonding van den boorgang een klein, wit coconnetje aangetroffen. Uit dergelijke coconnetjes werden twee soorten sluipwespjes verkregen. Dit zijn dus parasieten van den boorder in het *rups*-stadium.

Voorts kwamen uit op het terrein verzamelde *poppen* (en uit volwassen rupsen, die zich spoedig verpopten) op het laboratorium voor een deel ook sluipwespen (in plaats van motjes) te voorschijn en wel minstens twee verschillende soorten (weer andere dan de vorige).

Deze sluipwesp-parasieten werden nog niet nader onderzocht.

*d.* Roofinsecten. Bij het terreinwerk in de aangetaste culturen bij Kedoengdjati werden verder de volgende waarnemingen gedaan over diverse min of meer toevallige vijanden van den boorder onder de insecten en spinnen.

Meerdere malen werd op de mahonietoppen in den jongen aanplant een geel-groene *spin*, die geen web vormt en borstelig behaarde pooten heeft, gezien, soms vlak bij den prop van boormeel bij de uitmonding van de boorgang op den loer zittende. Eenmaal kon worden waargenomen, dat een dergelijke spin een rups gegrepen had.

Geregeld kan men verder in de aanplantingen kleine, gelige *roof-wespjes* ontmoeten (*Icaria* spec. *Diploptera*, inl. naam in die streek: *tawon dèndèng*), die venijnig kunnen steken en nestjes maken, die onder aan de bladeren en twijgen hangen. Deze roofwespjes ziet men de toppen van de mahonie-boompjes ijverig afzoeken. Eenmaal werd door mij gezien, dat een exemplaar een spanrupsje meevoerde. Het is waarschijnlijk te achten, dat deze wespen ook de rupsjes (en eitjes ?) van Hypsipyla als voedsel zullen gebruiken.

Door deze beide soorten roofinsecten worden de rupsen dus aangevallen, als ze zich *buiten* hun boorgang bevinden. Dit laatste gebeurt echter vrij vaak nl. bij het uitkomen uit het ei, verder bij de eventueele verhuizingen naar gunstiger plaatsen, om zich in te boren en verder bij de vreterij aan den bast en het jonge blad buiten den twijg (dit geschiedt echter onder bedekking van samengesponnen excrementen en deelen van de plant).

*In* de gangen schijnen de rupsen nog aangevallen te kunnen worden door een grijze *duizendpoot*. Exemplaren van dit dier werden meermalen in een leegen gang aangetroffen en op het laboratorium bleken zij, in een buisje met een rups samengebracht, deze direct aan te vallen en uit te zuigen.

Ten slotte werd in de gangen ook nog al eens een kleine *mierensoort* aangetroffen, soms naast de resten van een rups of pop. Of deze mieren gezonde exemplaren van den boorder aantasten is niet nagegaan (1).

---

(1) Een kleine mierensoort werd ook waargenomen op het jonge blad van de *grbl.* mahonie en wel bij de klieren, die aan de onderzijde der blaadjes aan weerzijden van de hoofdnerf gelegen zijn.

*e.* Spitsmuis ? Meer dan eens werd opgemerkt, zoowel bij Kedoengdjati als bij Buitenzorg, dat in een aangeboorden twijg een opening was uitgevreten en dat de rups uit den boorgang was verdwenen. De wijze, waarop dit gat was aangebracht, deed denken aan het werk van spitsmuizen (1).

*f.* Parasitaire schimmel. Van de op het terrein verzamelde poppen bleek een aantal door een schimmel aangetast. Het schimmelweefsel kwam door de stigmata en de naden van de pophuls naar buiten.

*g.* Beteekenis der diverse vijanden. Uit het voorgaande blijkt wel, dat *de rups*, ondanks haar grootendeels verborgen levenswijze toch een belangrijk aantal vijanden onder de roofinsecten en parasieten telt. Het spreekt van zelf, dat ook *het motje* aan diverse gevaren bloot staat.

Door de gecombineerde werking van de diverse beperkende factoren zullen zeker een groot aantal individuen in verschillende ontwikkelingsstadia van den boorder onschadelijk gemaakt worden en zal in bepaalde gevallen een sterke vermeerdering van den boorder worden tegengehouden of hun aantal gedecimeerd worden. In analogie met andere gevallen is het verder aannemelijk dat bij eventueele sterke vermenigvuldiging van het insect vooral het optreden van enkele sluipwesp-parasieten of van een schimmel de plaag weer zal doen verminderen. De feiten toonen echter, dat — ondanks de remmende werking der diverse beperkende factoren — de boorder in de mahonie-aanplanten herhaaldelijk een zoodanige beschadiging kan te weeg brengen, dat men naar middelen moet uitzien om kunstmatig de schade te beperken.

## *6. Bespreking van bestrijdingsmiddelen.*

### *a. Het wegsnoeien van aangetaste toppen.*

Een maatregel ter directe bestrijding van een topboorderplaag, waaraan men allicht het eerst zal denken, bestaat in het radicaal wegsnijden en vernietigen van alle aangetaste toppen, eventueel gepaard gaande met het verwijderen van de reeds gevormde overbodige zijtakken. Deze methode is tegen *Hypsipyla* door de houtvesters hier en daar ook reeds toegepast, doch blijkbaar steeds zonder bevredigend resultaat: kort na den snoei waren er weer boordertjes in den aanplant te vinden. Daar er voor deze mislukking een aantal oorzaken aan te geven waren — gelijk hieronder nader zal worden uiteenge-

---

(1) In een door *Hypsipyla* aangetaste aanplant van *Cedrela australis* in Queensland,werd ook waargenomen dat de boorders uit hun gangen te voorschijn gehaald worden door een *„sharpnosed scrub rat"*. (Zie: *Sylvicultural Notes on Forest Trees in Queensland.* Departm. o. Public Lands, Queensland, Forestry 3 Part 1, 1917, p. 14).

zet — en het ook niet bekend was met welke graad van nauwkeurigheid indertijd gewerkt was, werd door mij nog een proef genomen met deze bestrijdingsmaatregel. Hierbij kon rekening gehouden worden met de biologie van het insect (vooral de snelheid van ontwikkeling van de boorder, voorzoover deze bekend was), terwijl tevens uit den aard der zaak nauwkeurig en systematisch te werk kon worden gegaan. Ook bij deze proef bleek het echter, dat een bruikbare bestrijdingswijze van de topboorder in aanplantingen van eenige uitgestrektheid, op het wegsnoeien van aangetaste toppen niet gegrond kan worden. De opzet en uitkomst van den proef zijn hieronder in bijzonderheden vermeld.

*De oorzaak van het spoedig weer verschijnen van de aantasting in schoongesnoeide aanplantingen* kan liggen in de volgende omstandigheden: Ten eerste zullen er bij het wegsnijden der aangeboorde toppen als regel nog boordertjes in verschillende stadia van ontwikkeling in den aanplant achtergeblijven. Ook bij zorgvuldig wegsnoeien is het nl. niet te ontgaan, dat *eitjes* op de onbeschadigde toppen achterblijven en dat de *jongste rupsjes* onopgemerkt blijven, zoolang hun vreterij nog niet door het verwelken van blaadjes en topjes zichtbaar wordt. Verder zullen er in de aanplant op het tijdstip van het snoeien allicht ook *motjes* aanwezig zijn, die natuurlijk vrij blijven rondvliegen. Bovendien zullen *enkele rupsen*, die zich toevallig buiten de boorgangen bevinden, en ook *poppen*, die op andere plaatsen dan in den uitgeboorde twijgen verborgen zijn, niet verwijderd worden.

Meestal zal ten slotte het snoeien in de praktijk niet zoo zorgvuldig plaats hebben en zullen er hier en daar wel aangeboorde twijgen met rupsen overgeslagen worden.

In de tweede plaats kan de aanplant na den snoei weer geïnfecteerd worden door motjes, die uit de omgeving komen aanvliegen.

De eerst genoemde oorzaak van een herniewd optreden van de boorder kan men bijna geheel wegnemen door bij het snoeien zeer nauwkeuring en systematisch tewerk te gaan en door een tweede zorgvuldige snoei toe te passen op een tijdstip dat uit de, in den aanplant achtergebleven, *eitjes* en pas uitgekomen *rupsjes* zich nog geen motjes hebben kunnen ontwikkelen en de, bij den eersten snoei nog aanwezige of kort daarop, uit achtergebleven *poppen* te voorschijn gekomen, *motjes* reeds dood zijn. De ontwikkeling van ei tot vlinder in de mahonie duurt, gelijk we gezien hebben, minstens 4 weken. Het popstadium duurt 9—12 (gemiddeld 10) dagen. De motjes blijven voorts betrekkelijk kort in leven (Beeson kon ze in gevangenschap hoogstens 10 dagen in leven houden onder gunstige conditie's). Wanneer men dus na 20—28 dagen terugkomt voor den tweeden snoei, dan zullen er na dezen maatregel geen motjes meer aanwezig zijn, die zich in den aanplant zelf hebben ontwikkeld en zal de kans, dat er nog boorders in verschillende stadia van ontwikkeling achter gebleven zijn, tot een minimum gereduceerd zijn. Er kunnen nog slechts een gering aantal motjes (respectievelijk hun eitjes) aanwezig zijn die zich ontwikkeld hebben uit rupsen van een bepaalde grootte, die bij de eerste snoei toevallig niet verwijderd werden. Het toepassen van een tweeden snoei heeft bovendien het voordeel, dat de overtollige zijloten, die na den eersten snoei (en gedeeltelijk als gevolg daarvan!) nog uitgeloopen zijn, verwijderd kunnen worden.

Wil men de maatregel toepassen in een cultuurcomplex dat niet in één dag af te werken is, dan moet men bij het snoeien in 8 dagen rondkomen en den tweede snoei na 20 dagen weer bij het beginpunt aanvangen en weer in 8 dagen afwerken, omdat anders het schoongesnoeide gedeelte door motjes uit nog niet behandelde stukken kan geinfecteerd worden.

Blijkt de boorderaantasting zich na het uitvoeren van een dergelijken zorgvuldigen, herhaalden snoei weer spoedig in niet duidelijk mindere mate voor te doen, dan zal dit het gevolg moeten zijn van hernieuwe infectie uit de omgeving (de in de tweede plaats genoemde oorzaak).

*Een dergelijke herhaalde snoei werd nu bij wijze van proef* in een mahonieproefcultuur van het Boschproefstation in de houtvesterij Gedangan (vak 26/27 langs sleuf CD) toegepast. De aanplant was toen 1½ jaar oud (aanleg 1919) en lag rondom door djati-bosch omsloten. *Soeren*boomen en andere mahonie-aanplantingen waren er in de onmiddelijke nabijheid niet aanwezig. De dichtstbij zijnde mahonie-boompjes bestonden uit jonge, armoedige exemplaren op 500 M. afstand langs een sleuf staande. De cultuur bestond uit ½ Ha *klbl.* en ½ Ha *grbl.* mahonie, welke perken naast elkaar waren gelegen en bij het begin van de proef *matig* waren aangetast. Op 3 April '24 waren hier door mij reeds een aantal aangetaste toppen weggesneden en voor dien tijd was hetzelfde reeds geschied door personeel van het Boschproefstation. Het eerste volledige wegsnijden der boorders had plaats op 9 en 11 Mei, op welk tijdstip de aanplant — evenals te voren — matig aangetast bleek. De snoei werd daarop nog 3 maal herhaald, telkens na ongeveer een maand. Daarnaast werd dezelfde maatregel, doch minder vaak herhaald, ook nog toegepast in proefaanplantingen van denzelfden leeftijd in de houtvesterijen Tanggoeng, Karangsono, Monggot en N. Kradenan.

Bij dezen snoei werden alle aangetaste en overbodige zijtakjes verwijderd; de tak of top die verder als eindtop zou moeten fungeeren werd daarbij, zoo hij was aangetast, slechts tot beneden de boorgang ingekort (bij forsche aangeboorde loten kan men door samendrukken met de hand voelen hoe diep de gang gaat). Het snoeien werd de eerste 3 keeren door mij eigenhandig verricht, met hulp van een assistent-mantri van het Instituut en soms van een cultuur-mandoer. De aangetaste topjes werden in mandjes e.d. verzameld en op het laboratorium uitgezocht en geteld. Rupsjes, die zich toevallig buiten op den twijg bevonden, werden eveneens verwijderd. Jonge loten konden met de hand worden uitgebroken; reeds verhoute twijgen werden met een snoeischaar ingekort of bij de basis afgeknipt.

*Bij de uitvoering van deze werkzaamheden werden de volgende ervaringen opgedaan:*

1. Het boompje voor boompje onderzoeken en bijsnoeien bleek een zeer tijdroovend werk. Dit gold vooral voor de *klbl.* mahonie, die zelfs bij geringe beschadiging reeds een groot aantal loten vormt en spoedig een breed kroontje bezit, waarbij het vaak moeilijk is uit te maken welke tak men als nieuwe top moet aanhouden. Het onderzoek der topjes op eventueele aantasting moet daarbij nauwgezet geschieden, wil de behandeling aan haar doel beantwoorden.

2. Voor het opsnoeien bleek het gebruik van een snoeischaar het beste. Snoeimessen zouden desnoods voor dit werk ook gebruikt kunnen worden, „arits" (sikkelvormige grassnij- en kapmessen, zooals in gebruik bij de koeli's) zijn ongeschikt.

3. Zijtakken moeten vlak bij de basis afgeknipt worden; wordt dit niet gedaan dan loopen de achtergebleven stompjes uit en de ongewenschte vertakking blijft bestaan. Het afsnijden van het eindlot vlak boven de basis (laatste knoop) moet vermeden worden, daar anders een krans van knoppen in de oksels der (reeds afgevallen) knopschubben kan uitloopen (bij *klbl.* mahonie).

4. De omstandigheid, dat men bij aanplantingen op de, door ravijntjes sterk doorsneden, mergelgronden de plantrijen de tranches laat volgen (als maatregel tegen afspoeling) maakt het volgen der rijen lastiger dan bij een recht verloop der rijen en leidt er toe, dat men gemakkelijk gedeelten van de cultuur overslaat, terwijl ook de contrôle op het werk, indien dit in de praktijk wordt doorgevoerd, moeilijk zal zijn.

5. Wanneer de boompjes meer dan manshoog zijn, kan men slechts vlug werken, indien één persoon de boompjes neerbuigt en een tweede den top nakijkt en bijsnoeit.

6. Door verlies van twijgen en loof worden vooral de jongste boompjes bij herhaalden snoei duidelijk verzwakt, iets wat men in de praktijk bij het daar toegepaste wegsnoeien der boorders ook reeds gemerkt heeft.

*De uitkomst van deze proef* is te zien uit ondervolgend staatje, waarin staat opgegeven hoeveel aangetaste toppen er bij elken snoei uit den aanplant verwijderd dienden te worden, en hoeveel boorders — in den vorm van rupsen en poppen — daaruit verzameld werden:

| | | Bewoonde boorgang-en | Leege boor-gangen | Schade aan eindknop | Totaal der topbescha-dingen | Rupsen | Poppen | Leege cocons |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| klbl. mahonie perk | 1ste snoei 9 en 11 Mei . . . . | | | | | 193 | | |
| | 2de snoei na 33 dagen op 11 en 12 Juni. . . . . | 258 | 396 | 283 | 937 | 258 | 0 | 0 |
| | 3de snoei na 31 dagen op 13 Juli. | 78 | 490 | 122 | 690 | 73 | 5 | 0 |
| | 4de snoei na 26 dagen op 7 en 8 Aug. | 287 | 860 | 207 | 1 354 | 287 | 0 | 0 |
| grbl. mahonie perk | 1ste snoei 9 en 11 Mei . . . . | | | | | 52 | | |
| | 2de snoei na 34 dagen op 13 Juni. | 34 | 59 | 66 | 159 | 30 | 3 | 1 |
| | 3de snoei na 30 dagen op 13 Juli. | 71 | 124 | 47 | 242 | 48 | 23 | 0 |
| | 4de snoei na 28 dagen op 9 en 10 Aug. . . . . | 56 | 81 | 45 | 182 | 54 | 2 | 0 |

Ondanks het wegsnoeien der beschadigde toppen bleek dus de aantasting telkens — tegen de verwachting in — in gelijke of zelfs heviger mate weer opgetreden te zijn. Hoewel nu met het terugkomen voor den snoei iets langer gewacht werd dan later gewenscht bleek (zie boven) en eenmaal ook een uitgekomen pop werd gevonden, is dit weer verschijnen van de aantasting toch niet alleen te verklaren uit achtergebleven boorders en moet men tot de conclusie komen dat zelfs bij deze tamelijk geïsoleerd liggende cultuur voortdurend nieuwe infectie van buiten plaats vond. Nu is het wel waarschijnlijk, dat soms onder andere omstandigheden (bij nog meer geisoleerde culturen, bij nog kleinere oppervlakten, op een anderen tijd van het jaar, bij een nog geringeren graad van aantasting, e.d.) een beter resultaat verkregen kan worden, doch dit is voor de praktijk van geen waarde, daar men in de meeste gevallen juist onder ongunstiger omstandigheden te werken zal hebben (culturen, die aan mahonie-aanplantingen van vorige jaren grenzen, minder zorgvuldige werkwijze, grootere oppervlakten, etc.). De conclusie is dus gerechtvaardigd, dat men door zorgvuldig en herhaald wegsnoeien van aangetaste toppen het aantal boorders in een aanplant niet

voldoende kan beperken. Bovendien zou de beschreven behandeling, zelfs bij afdoend resultaat, in de meeste gevallen bezwaarlijk toe te passen zijn, omdat zij voor boschcultuur — vooral op slechte gronden, waar men zoo goedkoop mogelijk dient te werken met het oog op de rentabiliteit — te minutieus en te kostbaar geacht moet worden. Ook zal, wanneer de boorder geheel verdwenen is, het succes toch nog voorbijgaand kunnen zijn, omdat een nieuwe infectie immers na verloop van tijd toch weer zal kunnen optreden.

Men zou de methode nog kunnen vereenvoudigen door slechts de aangetaste toppen te verwijderen en niet de overbodige uitloopers, doch ook dit brengt nog veel werk mee en zal er evenmin met zekerheid toe leiden, dat de boorderaantasting voldoende beperkt wordt, terwijl de schadelijke gevolgen voor den aanplant (ongewenschte vertakking) niet opgeheven worden.

Ten slotte zou men nog aan de mogelijkheid kunnen denken om ter bestrijding van de plaag *alle* toppen in een aanplant te verwijderen, waardoor dan de boorder tijdelijk zonder voedsel zou zijn. Het middel zou echter erger dan de kwaal zijn, omdat de boompjes door deze behandeling zich toch evenzeer zullen gaan vertakken, terwijl een aantasting van de jonge uitloopers door hernieuwe infectie van buiten extra schadelijk zou kunnen worden.

### *b. Het opsnoeien als correctief.*

Men zal het snoeien van den aanplant ook kunnen toepassen uitsluitend als correctief, dus niet in de eerste plaats om de boorders te verwijderen maar voornamelijk om de nadeelige gevolgen van de aantasting, gelegen in de sterke vertakking, zooveel doenlijk weg te nemen.

Deze maatregel lijkt mij gerechtvaardigd bij culturen, die zich bijzonder krachtig ontwikkelen doch door de boorderaantasting zich zoo sterk vertakken, dat het te voorzien is, dat aan een belangrijk percentage der boomen blijvende schade aan den stamvorm zal worden veroorzaakt. In dergelijke aanplantingen zullen de kosten van het opsnoeien wel vergoed worden door de verbetering in den stamvorm. In aanplantingen echter, die een langzamen groei vertoonen en door herhaalde boorderaantasting niet omhoog komen, zal de maatregel niet zoo gauw loonen en zal hij zeker zoo lang uitgesteld moeten worden, tot de cultuur door de beschadiging is heengegroeid.

Daar het opsnoeien van culturen voor het boschbedrijf in het algemeen echter een te intensieve maatregel is, die ook met nog verdere nadeelen kan gepaard gaan (inrotten der snoeiwonden ! zie plaat XXII tegenover blz. 94), blijft de behoefte bestaan aan een maatregel, waardoor het optreden van ernstige boorderbeschadiging voorkómen wordt.

De uitvoerbaarheid van dezen maatregel en de grootte van het resultaat zullen overigens voor een groot deel afhangen van het tijdstip, waarop hij uitgevoerd wordt. Indien men in den jongen aanplant reeds opsnoeit, wanneer zij nog in de periode verkeert, waarin zij 't meest onderhevig is aan de aantasting en er nog geen sluiting is ingetreden, dan zal de bewerking wel gemakkelijk gaan — omdat de vertakking nog niet zoo ernstig is en de gevormde zijtakjes ook nog slechts een geringe dikte bezitten — doch het kan zijn, dat dan de aangehouden toppen door latere aantasting zich weer opnieuw zullen vertakken. Wacht men met het opsnoeien tot de aanplant

reeds gesloten is, dan zal de maatregel meer afdoende zijn; ook zal men dan een geringer aantal takken hebben weg te nemen, daar slechts een deel van de oorspronkelijk gevormde twijgen tot ongewenschte gaffels en zijtakken zullen zijn uitgegroeid. Daar staat tegenover, dat deze takken dan reeds een dusdanige doorsnede hebben gekregen, dat een behoorlijk opsnoeien slechts door afzagen bij de basis en daarna teeren van de wond zal kunnen geschieden. Bij *klbl.* mahonie culturen, die zeer sterke vertakking vertoonen ten gevolge van vroegopgetreden en vaak herhaalde aantasting zal het tevens moeilijk zijn om bij de breeduitgegroeide kroontjes een der takken voor den toekomstigen top te kiezen en in vele gevallen zal na de bewerking nog een slecht gevormd, bochtig stammetje overblijven. Ook zal het bij de zich spoedig breed vertakkende *klbl.* mahonie eerder gewenscht worden om het opsnoeien meer dan eens toe te passen, bijv. vóór het intreden van den sluiting en daarna.

Waarschijnlijk zal de maatregel in het algemeen meer succes hebben bij culturen van *grbl.* mahonie, bij welke houtsoort het echter als een bezwaar ondervonden zal worden dat de gevormde zijtakken en gaffels al spoedig een flinke doorsnede hebben.

De beste tijd van het jaar om het opsnoeien te doen uitvoeren is de Oost-moesson, omdat dan de boorders in geringer aantal aanwezig zijn en dus aan de aangehouden en nieuw-gevormde loten niet zoo gauw nieuwe schade zal worden aangericht.

### *c. Het uitdunnen van slechtgevormde stammen.*

Het ligt voor de hand, dat men bij de regelmatige dunningen der gesloten mahonie-opstanden o.a. in de eerste plaats de boomen zal verwijderen, die, ten gevolge van boorderschade in de jeugd, een ongewenschten stamvorm bezitten door de aanwezigheid van gaffels, zware zijtakken, breed vertakte kronen, een bochtigen stam, etc. Op deze wijze zal men in aansluiting met de hiervoor besproken maatregel de schadelijke gevolgen van de aantasting nog voor een belangrijk deel kunnen wegnemen. Van het percentage der slechtgevormde stammen zal het afhangen, of het vroeger of later gelukt om een opstand te krijgen, bestaande uit boomen, die in de jeugd weinig of niet beschadigd werden en dus een goede stamvorm bezitten. Slaagt men er in, een opstand te verkrijgen die geheel uit goedgevormde boomen bestaat, dan zullen de nadeelige gevolgen van de boorderaantasting belangrijk minder zijn dan wanneer de eindopstand daarvan nog de sporen draagt. In dat geval bestaat de schade dan slechts in *a*) belemmering van de ontwikkeling van den jongen aanplant, *b*) de kosten van eventueele extra verplegingsmaatregelen en *c*) de nadeelige invloed op den stamvorm van boomen, die bij de dunning verwijderd worden en reeds timmerhout leveren (of geleverd zouden hebben).

### *d. Vangboomen.*

Het denkbeeld is wel eens geopperd van de zijde der houtvesters om rond de mahonie-culturen soeren-boompjes te planten. Deze zouden als vangboomen dienst doen, doordat de boorders de mahonie onaangetast zouden laten en zich op de soerenboompjes zouden concentreeren, waar zij dan gemakkelijker bestreden zouden kunnen worden. De ervaring heeft echter geleerd, dat mahonie, die in de nabijheid van soeren staat, ook wel degelijk aangetast wordt. Bovendien is er veel kans, dat — indien de aangetaste soerentoppen niet zeer

geregeld en op tijd verwijderd worden nl. minstens eens per maand — de boorders zich juist sterk zullen kunnen vermenigvuldigen, omdat jonge soerenboomen hun bijzonder gunstige levensvoorwaarden bieden.

*e. Vermeerdering van het aantal parasieten.*

Daar men in de praktijk van deze methode nog al eens wat verwacht, wordt hierover het volgende in het midden gebracht.

Theoretisch moet het mogelijk zijn om door kunstmatige vermeerdering van de vijanden en parasieten van den topboorder (sluipwespen, roofinsecten, parasitaire schimmel ect.) de vermenigvuldiging van het insect meer te belemmeren dan onder „natuurlijke" omstandigheden het geval is.

Men zal hierbij in de eerste plaats denken aan de bekende methode om de schadelijke insecten (i.c. de boorders) te verzamelen in kooien, waaruit zij niet ontsnappen kunnen, doch hun parasieten wel. Dit zou echter een voor het boschbedrijf zeer intensieve bestrijdingsmethode beteekenen, terwijl de doelmatigheid van dergelijke „biologische bestrijdingsmethoden" in de praktijk, vooral in verhouding tot de kosten, betwijfeld mag worden. In ieder geval dient de technische uitvoerbaarheid der methode en het nuttig effect eerst te worden aangetoond.

In de tweede plaats zou men kunnen trachten om de levensvoorwaarden voor de reeds aanwezige parasieten, etc. gunstiger te maken door tusschen de mahonie een gewas te planten, dat verwante topboorder-soorten — die voor de mahonie onschadelijk zijn — herbergt, welke boorders ook als gastheer zouden kunnen dienen van enkele parasieten, die ook Hypsipyla aantasten. Men kan zich denken dat bij een tijdelijke sterke vermindering van het aantal mahonietopboorders de parasieten in de andere aanwezige boorders nog voedsel kunnen vinden en zoo in voldoende aantal in den aanplant in stand kunnen blijven. Voor dit doel zouden wellicht in aanmerking kunnen komen de *dadap (Erythrina)*, waarvan de toppen worden uitgeboord door, eveneens tot de Pyralidae behoorende *Terastia*-rupsjes, verder het in de djatibosschen algemeene struikje *dempoel (Glochidion sp.)*, waarop ook geregeld een Pyralide-rupsje in de twijgtoppen voorkomt. Zou men deze methode willen beproeven, dan zou het dus in de eerste plaats noodig zijn, na te gaan of de genoemde rupsjes (of nog andere soorten) als waard van parasieten van *Hypsipyla* kunnen dienen.

Ten slotte zou men kunnen trachten hier niet voorkomende parasieten, die *Hypsipyla* in andere streken (Br. Indië, Australië, de Buitenbezittingen) aantasten, naar Java over te brengen en zoo het aantal soorten der vijanden van den topboorder te vergrooten.

Een dergelijke methode van biologische bestrijding door den import van parasieten heeft men in de laatste jaren nog al eens met succes toegepast in landen, waar een schadelijk insect uit andere landen bij ongeluk was ingevoerd, zonder dat zijn natuurlijke vijanden waren meegekomen, zoodat het zich in zijn nieuwe vaderland sterk kon vermeerderen. Men bracht dan de parasieten van het insect uit het oorspronkelijk verbreidingsgebied naar dat land over. Daarbij heeft men o.a. ook de ervaring opgedaan, dat een vermeerdering van het aantal parasieten-soorten *niet altijd* een voordeel is.

Bij al deze methoden zou een nauwkeurig onderzoek naar de aard en beteekenis der reeds aanwezige vijanden en parasieten van Hypsipyla hier en elders vooraf moeten gaan en in het tweede geval bovendien eenzelfde onderzoek van die der verwante topboorders. De rationeele import van vreemde parasieten zou voorts vermoedelijk een veel tijd en geld kostende opdracht beteekenen, terwijl proeven, noodig om het nuttig effect der bescherming van inheemsche parasieten of der bedoelde tusschenplanting aan te toonen, eveneens vrij wat kosten met zich zouden brengen.

Het is nu de vraag of de betreffende beschadiging van mahonie wel van voldoende belang is — vooral in vergelijking met andere plagen bij de boschculturen, die op bestrijding wachten — om dergelijke kostbare maatregelen te rechtvaardigen. Het antwoord moet hierop m.i. voorloopig ontkennend luiden en in ieder geval is het wenschelijk om eerst naar eenvoudiger middelen van bestrijding te zoeken.

## 7. *Preventieve maatregelen.*

### *a. Wegnemen van infectiebronnen.*

De maatregel die BEESON (1) in Britsch-Indië ter bescherming van de jonge Cedrela-aanplantingen in de eerste plaats aanraadt, is het zooveel doenlijk verwijderen uit de omgeving van voedsterplanten van *Hypsipyla*, en wel vooral van oude, reeds bloeiende en fructificeerende *Toona (Cedrela)*-boomen. Bij onze mahonie-aanplantingen zullen wij zoo ook het voorkómen van topboorderaantasting allereerst moeten zien te bereiken door het wegnemen der bronnen van infectie. Deze worden gevormd, gelijk we gezien hebben, door in de omgeving aanwezige wilde of aangeplante *soeren*-boomen en in dito *mahonie*-aanplantingen van diversen leeftijd.

Het verwijderen van oude *soeren*-boomen en eventueel aanwezigen opslag er onder moet, waar dergelijke boomen niet al te verspreid voorkomen, wel nuttig effect hebben door vermindering van aantasting van naburige mahonieaanplantingen, omdat de boorders vooral in de vrucht-trossen en jonge toppen van den soeren gunstige voorwaarden voor tijdelijke sterke vermeerdering vinden. Deze maatregel is plaatselijk zonder veel kosten ook wel door te voeren, met name in de min of meer zuivere djati-bosschen. Men zal daar de aanwezige *soeren*-boomen zoo noodig tegen premie gemakkelijk kunnen laten opzoeken. Komt de bedoelde houtsoort echter voor in oorspronkelijk veelsoortig bosch („wildhout-bosch") van eenige uitgestrektheid, dan zal het uitroeien van den boom vermoedelijk bezwaarlijk zijn (2).

---

(1) Zie de noot 2 op blz. 27.

(2) Bij het onderzoek van soeren-boomen op Hypsipyla-aantasting in de buurt van Kedoengdjati, werd door mij de ervaring opgedaan dat door de bevolking in die streek boomen als „soeren" worden aangewezen, die tot geheel andere soorten behooren en slechts met den echten *soeren* gemeen hebben, dat ze vrij groote gevinde bladeren dragen. Zoo werden met Toona verwisseld: *Ganophyllum falcatum* Bl. (de *mangir*), *Garuga pinnata* Roxb. (de *wijoe*) en *Ailantus malabarica DC var. mollis* K. et V. (een volgens KOORDERS zeer zeldzame boom, die echter bij Telawa in een aantal exemplaren voorkomt, zonder vaste naam) (De determinatie's van het meegebrachte herbarium-materiaal dank ik den Heer C. A. BACKER).

Vermoedelijk zal men in andere, vooral in wildhoutarme streken de „*soeren*" ook wel slecht kennen, een factor waarmede men bij het nemen van maatregelen om deze houtsoort plaatselijk uit te roeien rekening dient te houden. Volgens KOORDERS is de *soeren* dadelijk te herkennen van alle Javaansche boschboomen „door den zeer typischen reuk naar juttepeeren (of naar? sigarenkisten) van het roodbruine hout en de schors". Ook „de groote pluimen witte bloemen en de met 5 stervormig uitslaande kleppen openspringende vruchten met gevleugelde zaadjes" zijn „zeer kenbaar".

Het aanplanten van de inheemsche *soeren* — welke soort een goed en tegenwoordig veelgevraagd hout levert — is in streken, waar men in de eerste plaats rendabele culturen van mahonie wil aanleggen, *niet toelaatbaar.* Trouwens met het oog op de topboorderaantasting van de jonge soeren zelf, zal het aanleggen van zuivere culturen van deze houtsoort op zich zelf tot teleurstelling moeten lijden. Ter vervanging van de inheemsche soeren zou men de cultuur van de *Toona (Cedrela) sinensis* kunnen beproeven.

Waar men in een bepaalde streek jaarlijks een zeker oppervlak met *mahonie* beplant, zal het natuurlijk niet te voorkomen zijn, dat de jongste aanplant door de oudere naburige cultuurgedeelten geïnfecteerd wordt. In houtvesterijen, waar men van de mahoniecultuur wat verwacht, zal men intusschen de vermeerdering en verbreiding van den boorder wel eenigszins kunnen beperken door daar *géén* mahonie te bezigen als laanboom langs de sleuven of in brandmantels, op erven van dienstwoningen, etc., zooals thans vrijwel overal het geval is.

### *b. Keuze tusschen de mahonie-soorten.*

Waar de *grbl.* soort bij matige aantasting minder ongunstige gevolgen van de beschadiging ondervindt — nl. zich minder vertakt en niet zoo gauw den spilvorm verliest — ligt het voor de hand, dat men bij de keuze tusschen deze en de *klbl.* soort voor den aanplant de eerste zal kiezen. Deze soort levert een hout van dezelfde qualiteit als de *klbl.* mahonie, groeit in het algemeen sneller en heeft bovendien het voordeel, dat zij door haar breedere kroon eerder een gesloten aanplant levert. Als eenig nadeel staat daar tegenover, dat de hoeveelheid beschikbaar zaad van de *grbl.* mahonie in dezen tijd nog onvoldoende is, bij gebrek aan voldoende moederboomen.

Het is mogelijk, hoewel onwaarschijnlijk, dat indien in de toekomst nog andere *Swietenia*-soorten worden ingevoerd, deze minder onderhevig zullen zijn aan topboorder-schade. Men zou hiermede een proef kunnen nemen.

### *c. Plantverband.*

We hebben reeds opgemerkt, dat de boompjes zich in de jeugd vooral dan sterk en breed kunnen vertakken, indien zij daarvoor de ruimte hebben, dus in een wijd verband of als rand- of vrijstandsboomen zijn geplant. Door een nauw plantverband te kiezen bij den cultuuraanleg zal men het breede uitgroeien eenigermate kunnen tegengaan, terwijl men later bij de dunningen een grooter percentage der stammetjes en daarmee een grooter aantal slecht gevormde exemplaren zal kunnen verwijderen. Echter zal men er niet mee kunnen voorkomen, dat de aanplant in de jeugdjaren door herhaalde en ernstige aantasting in groei wordt tegengehouden en dat de boompjes daarbij voor een het allergrootste deel hun spilvorm kunnen verliezen. Dit laatste zal vooral plaats kunnen hebben bij culturen van *klbl.* mahonie, omdat de kroontjes van

deze soort in de jeugd nog zeer smal zijn, zoodat er zelfs bij een nauw verband van bijv. 1 × 1 M. nog voldoende ruimte overblijft voor schadelijke vertakking (1).

### *d. Menging.*

Bij het terreinonderzoek viel het mij in 1921 op, dat in een proefaanplant, aangelegd in 1918 door het Boschproefstation, waar *grbl.* mahonie in ruim verband *gemengd* stond tusschen verschillende andere houtsoorten (t.w.: *djoewar, kendajakan, djoewet)* (2) de mahonie-boompjes weinig vertakt waren, terwijl in een aangrenzende *zuivere* cultuur van *grbl.* mahonie van 1919 de boompjes zeer ernstig beschadigd waren. Dit feit, gecombineerd met de het eerst door den heer NOLTÉE verrichte waarneming, dat mahonie-boomen, die onder schaduw opgroeien, minder van de aantasting te lijden hebben dan die in open cultuur, bracht mij op het denkbeeld om de topboorderschade te beperken door de mahonie in den aanplant te mengen (3) en wel met een houtsoort,

---

(1). De opmeting van enkele kroondoorsneden (d.w.z. doorsneden van de bebladerde maar *onvertakte* spil) van jonge *klbl.* en *grbl.* mahonieboompjes leverde de volgende cijfers:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| klbl. mah. planten van | ± 0.5 M. | hoogte: | 15—25 cM. | (aanplant in Gedangan) |
| „ „ „ | 2—3 M. | „ | 25—45 cM. | „ „ „ |
| grbl. mah. planten „ | 0.8—0.9 M. | „ | 50—60 cM. | „ „ „ |
| „ „ „ | 2—3 M. | „ | ± 110 cM. | (onderplanting Gedangan) |
| „ „ „ | 4—5 M. | „ | ± 150 cM. | „ „ |

(2) Resp: *Cassia siamea* Lam., *Bauhinia malabarica* Roxb. en *Eugenia jambolana* Lam.

(3) Het mengen van de mahonie bij den cultuuraanleg is reeds vaker aangeraden en toegepast, doch dan niet met een houtsoort die hem overschermt en ook niet als doelbewust middel ter beperking van de boorderschade, maar om diverse andere redenen. Zoo is in het Verslag van den Dienst van het Boschwezen in N.-I. over 1901 in het rapport van den houtvester van N. Kradenan (P. J. HOMMES, blz. 199) de volgende mededeeling opgenomen: „Het verdient m.i. aanbeveling in het vervolg mahonie samen met een snelgroeiende houtsoort, bijv. *Albizzia moluccana* te cultiveeren. De mahonie zal dan niet zooveel last hebben van alang²-groei waardoor de kosten tot een minimum beperkt blijven". In de tweede Tectona-jaargang vestigde W. J. SPAAN verder de aandacht op een proefcultuur van mahonie gemengd met soga *(Peltophorum ferrugineum)*, waarbij deze laatste soort als „Füll- und Treibholz" moest dienen, daar de mahonie wegens gebrek aan zaad in wijd verband was geplant en er dus gevaar bestond voor bodemverwildering. Ook de gewone kemlandingan *(Leucaena glauca)* achtte de schrijver voor dit doel geschikt. In het (niet in druk verschenen) jaarverslag van den houtvester van Toeder en Balo over 1916 (H. A. HANSEN) wordt verder het aanplanten van den mahonie met een inheemsche houtsoort bepleit om zoo het risico van mislukking van den aanplant van den exoot door het optreden van ziekten en plagen te verminderen.

Ten slotte bestaan er reeds op verscheidene plaatsen gemengde culturen waarin mahonie voorkomt (o.a. vaak naast *djati*) waar hij echter niet de hoofdsoort vormt, terwijl het mengen uit zuivere boschbouwkundige redenen geschiedt is (ter vorming van een lagere étage in het kronendak, voor de bodemverbetering, etc.).

die op dezelfde standplaats wat sneller groeit dan de eerste en haar daarbij overschermt (1). Theoretisch liet zich op deze wijze een drievoudig nuttig effect verwachten, t.w.:

1. De motjes zouden in den gemengden aanplant bij het zoeken naar mahonie-toppen om hun eitjes op te deponeeren, eenige mechanische belemmering ondervinden (2).

2. In een gemengde cultuur staan er minder mahonie-boompjes per oppervlakte en deze vormen in de schaduw minder forsche loten, zoodat de levensvoorwaarden in dit opzicht voor de boorders ongunstiger zijn dan in de open cultuur.

3. De mahonie zal in de schaduw van de menghoutsoort na eventueele topbeschadiging zich niet zoo sterk vertakken, zoodat de gevolgen van een aantasting niet zoo schadelijk zijn, terwijl deze omstandigheid tevens hetzelfde effect heeft als die in punt 2 genoemd.

Een nadeel van dezen cultuurmaatregel is slechts, dat de hoofdsoort (de mahonie) onder den druk van de menghoutsoort langzamer zal groeien. Doch de snellere ontwikkeling van de mahonie in open culturen gaat vaak weer te niet door de topboorder-schade! Bovendien is het langzamer groeien van de hoofdhoutsoort in de eerste jaren niet zoo erg, indien de cultuur spoedig gesloten is, hetgeen bij de bedoelde menging juist bereikt wordt. Indien door

---

(1) Een aansporing om de bestrijding van den topboorder in deze richting te zoeken vond ik later nog in een bericht over een waarneming in Australië, dat jonge Cedrela-planten, die door onkruid waren overgroeid minder te lijden hadden van beschadiging door Hypsipyla, dan die welke geheel onbeschermd stonden. Deze waarneming is medegedeeld in het *Forestry Bulletin No. 3 o/t Department of Public Lands. Queensland* (Part 1 Oct. 1917) getiteld: „*Sylvicultural notes on forest trees of Queensland*". Bij de behandeling van de *red cedar (Cedrela australis)* wordt ook de beschadiging door *Hypsipyla robusta* besproken, die bijzonder ernstig moet zijn in de jonge aanplantingen. De bedoelde passage luidt aldus: „A first measure of protection (van de C. planten tegen den topboorder) appears to be not to interfere with weed growth, which might otherwise be deemed inimical to the success of a plantation, for young plants which were first overgrown by weeds have certainly suffered less than those which were fully exposed; .....".

(2) Voor mijn voorstelling, dat een overscherming van de mahonietoppen door een andere gewas de motjes wellicht eenigermate zal verhinderen om hun eieren af te zetten, vond ik een steun in de onlangs verschenen publicatie van P. VAN DER GOOT over den witten rijstboorder (*Scirpophaga innotata* Wlk., Mededeeling No. 66 v/h Instituut voor Plantenziekten 1925) en wel bij de bespreking van de mogelijke oorzaken van het feit, dat jonge kweekbedden meer van infectie te lijden hebben dan oude. De schrijver komt daarbij op grond van verschillende overwegingen, waarnemingen en proeven tot het vermoeden, dat bij oudere kweekbedden de dichtheid van het gewas een beletsel is voor de boordervlinders — die meestal vlak langs of evenwijdig aan den grond vliegen — om zich tusschen de plantjes door te begeven en hun eihoopjes af te zetten. Alleen de randplantjes zijn voor hen bereikbaar en die vertoonen dan ook soms wèl vrij veel aantasting.

de menging de schade door de topboorder dus belangrijk beperkt wordt, zou dit voordeel tegen het nadeel van langzameren groei zeker kunnen opwegen.

De bescherming der mahonie-boompjes zal verder slechts noodig zijn in de jaren van den sterken lengtegroei en van de schadelijkste gevolgen van de aantasting, dus slechts in de jeugdjaren. Na dien tijd zal men de menghoutsoort kunnen uitdunnen of men zal een soort kunnen zoeken, die in de jeugd sneller groeit, doch geen hoogen ouderdom bereikt en vanzelf achterblijft of afsterft.

De voor de menging te gebruiken houtsoort zou dus liefst de volgende eigenschappen moeten bezitten:

1. dat zij in den jeugd op voor djati ongeschikte gronden sneller groeit dan de mahonie (omdat men de mahonie op die gronden juist wil aanplanten),
2. dat zij de mahonie-boompjes niet te veel onderdrukt,
3. dat zij op lateren leeftijd òf van zelf achterblijft òf bij latere uitdunning waardevol materiaal levert,
4. dat zij niet vatbaar is voor de belangrijkste ziekten en plagen van de mahonie.

Daarnaast zal zij ook uit boschbouwkundig oogpunt zoo gunstig mogelijke eigenschappen moeten hebben, bijv. gemakkelijk aan te planten moeten zijn.

Het is niet eenvoudig een houtsoort te vinden, die aan al die eischen voldoet, doch terwille van het nut dat zij verricht door bescherming van de hoofdhoutsoort zal men eenige concessie's mogen doen.

Het is duidelijk, dat het eventueele effect, dat een menging op de aantasting zal hebben, behalve van de gekozen menghoutsoort ook zal afhangen van de wijze van menging en van den graad der menging. Theoretisch is het bijv. te voorzien, dat het planten van mahonie in ruim verband tusschen de menghoutsoort meer effect moet hebben dan bijv. een menging van de houtsoorten om en om in de rij. (Bij een zeer ruim verband van de hoofdhoutsoort krijgt men echter te weinig exemplaren hiervan per Ha.). Een stamsgewijze menging zal voorts vermoedelijk nuttiger zijn dan een afwisseling van zuivere rijen van de beide houtsoorten.

Om nu proefondervindelijk na te gaan, of de topboorderschade bij de mahonie in de praktijk voldoende is te beperken door den aanleg van gemengde culturen, en om houtsoorten te zoeken, die geschikt voor het doel zijn, werden in overleg en samenwerking met Boschproefstation en met enkele houtvesters sedert 1921 een aantal proefculturen aangelegd. Deze proeven zijn nog niet beëindigd en het ligt voor de hand dat men de gemengde aanplantingen jaren achtereen in hun ontwikkeling zal moeten volgen, voordat definitieve conclusie's getrokken kunnen worden.

De eerste uitkomsten zijn echter van dien aard, dat het vraagstuk der beperking van boorderschade in mahonieculturen op de slechte gronden, op de aangegeven wijze — nl. door menging met een sneller groeiende houtsoort — een bevredigende oplossing schijnt te zullen vinden.

De *opzet van de proeven* is zeer eenvoudig: Er worden een aantal perken aangelegd van mahonie gemengd met een of meer andere houtsoorten, die men voor het doel geschikt acht. Naast deze gemengde perken moeten zuivere perken aangelegd worden om als vergelijkingsobject te dienen (dit is echter bij de bedoelde proeven door de beheerders wel eens verzuimd). Op verschillende tijdstippen worden dan in deze perken opnamen verricht van *a* het aantal beschadigde aangeboorde toppen, *b* de reeds gevormde zijtakken en *c* de totale lengte van de mahonie-boompjes, zoodat men dan kan nagaan in hoeverre de menging effect heeft gehad op de aantasting, de daarop volgende vertakking en op de geheele ontwikkeling van de mahonie.

Door een aantal perken aan te leggen telkens met een andere menghoutsoort kan men nagaan of het gebruik van een der soorten — uit boschbouwkundig oogpunt of ten opzichte van het voorkomen van boorderaantasting — voordeelen biedt boven dat van de andere.

Om ook gegevens te verkrijgen over de meest gewenschte wijze van menging werden bij den aanleg van mengproeven in de laatste jaren zooveel mogelijk telkens drie perken naast elkaar aangelegd nl. een met zuivere mahonie-beplanting, een met de mahonie in de rij afwisselend gemengd met een bepaalde houtsoort en een, waarbij de mahonie in een verband van 3 × 3 of 4 × 4 M. tusschen de menghoutsoort in stond. Als plantverband werd bij deze proeven gekozen voor de culturen met *klbl.* mahonie: 1 (of ¾) × 1½ M. en voor die met *grbl.:* 1 (of 1½) × 1½ M.

Deze proeven worden nog voortgezet en het resultaat zal in een latere publicatie medegedeeld worden. Hier mogen slechts nog enkele aanteekeningen volgen over de houtsoorten, die voor de menging gebruikt worden of voor het nemen van verdere proeven in aanmerking komen.

*Beoordeeling van enkele houtsoorten t.o.v. hun geschiktheid voor menging met mahonie.*

De djoewar *(Cassia siamea Lam.).* In de eerste plaats werd de *djoewar* beproefd, omdat dit de aangewezen houtsoort voor het gestelde doel leek te zijn. De cultuurproeven van het Boschproefstation hadden reeds uitgewezen, dat zij tot de weinige houtsoorten behoort, die op betrekkelijk slechte gronden nog een bevredigende ontwikkeling vertoonen. Ook waren er reeds enkele proefperken van mahonie met djoewar gemengd aanwezig, die toonden, dat de tweede soort sneller groeit dan de eerste en haar overschermt. De topbeorderschade aan de mahonie in deze perken was ook gering.

De nieuwe proefculturen wezen echter uit, dat in een paar opzichten de *djoewar* minder goed voldoet; op de slechtste standplaatsen groeit zij in de jeugd zeer langzaam, blijft dan in het begin bijna struikvormig en beschermt de mahonie daar dus niet. Ook schijnt de mahonie een weinig schade te kunnen lijden door het tegen elkander zwiepen van zijn toppen en de djoewar-takken. Voorts wordt het jonge djoewar-blad aan de twijgeinden bij herhaling kaalgevreten door de rupsen van de witjesvlinders *(Catopsilia)*, waardoor de boomen in dien tijd vermoedelijk weinig scherm zullen bieden. Ten slotte is plaatselijk een sterke vertraging in groei van de onder de djoewar staande mahonie op te merken, blijkbaar minder als gevolg van de schaduw, dan wel van de „wortelconcurrentie" (water-onttrekking?).

In ieder geval schijnt het gewenscht om naast de djoewar nog naar andere soorten uit te zien.

De senoe (= wisnoe, *Melochia umbellata Stapf. = indica A. Gr.).* Op de slechte gronden bij Goendih viel het mij op, dat de senoe daar zoo vaak spontaan voorkwam en zulk een snelle ontwikkeling vertoonde. Deze soort scheen ook voor het gestelde doel in aanmerking te komen. Bij de eerste proefplantingen bleek, dat zij

ook op zeer slechte gronden zeer snel omhoog gaat en in de eerste jaren een dichte, breede kroon vormt. Op lateren leeftijd stelt zij zich blijkbaar spoedig ijler en zij zal slechts een korten levensduur hebben. Zij draagt rijkelijk zaad in den loop van den Oost-moesson en het zaad kiemt zeer gemakkelijk, indien men het oppervlakkig uitstrooit. Slechts zal moeten blijken of zij de mahonie in de eerste jaren niet te veel onderdrukt of door zwiepen met haar twijgen beschadigt.

De anggroeng (= koeraj, *Trema sp.*). Een cultuurproef van mahonie gemengd met deze snelgroeiende, weinig eischende soort wees uit, dat zij ongeschikt is voor het doel, omdat het ruwe blad aan de wijduitgroeiende takken de teere mahonietopjes stukschuurt.

De kemlandingan (= lantoro, *Leucaena glauca Bth*). Bij aanplanting van de mahonie op gronden, waar de kemlandingan goed wil groeien, zal het ook zeker gewenscht zijn, deze bij het Boschwezen zooveel gebruikte houtsoort als menghout voor de mahonie te beproeven. Het zou daarbij echter aanbeveling verdienen de te mengen houtsoorten in gewoon verband uit te planten en niet de kemlandingan in rijen uit te zaaien, zooals algemeen in de djati-culturen wordt toegepast, omdat de mahonie in het laatste geval vermoedelijk te veel onderdrukt wordt.

Verdere proeven werden genomen met de mingin (= ngingin, haringin, *Cassia timoriensis* DC.), die nog breederuitstaande takken vormt dan de djoewar, zeer snel groeit ook op slechten grond en vermoedelijk niet oud wordt; met toeri *(Sesbaria grandiflora Mig.)*, ook een snelle groeier (op slechten grond ?), die een breede maar ijle kroon vormt; met segawe *(Adenanthera sp.)*, die op betere gronden wel voldoet maar vermoedelijk op de slechte gronden niet aan het doel zal beantwoorden.

Er zijn zeker nog meer soorten te vinden, die wellicht aan het meerendeel der gestelde eischen voldoen en dus voor proefneming in aanmerking komen, bijv. toetoep-soorten (*Mallotus sp.* etc.), soga *(Peltophorum ferrugineum Bth.)*, poele *(Alstonia scholaris R. Br.)*, koedoe keras *(Morinda tinctoria Roxb.)*. etc. Het is trouwens te voorzien dat op verschillende standplaatsen (uiteenloopend wat betreft grondsoort, zeehoogte, topografie, etc.) niet één houtsoort voor het mengen met de mahonie overal het geschiktste zal zijn doch dat voor bepaalde terreinen ook bepaalde houtsoorten op den duur het best zullen blijken te voldoen, hetgeen men door proeven zal moeten uitmaken.

## B. De Kiemplant- en Takkenboeboek (*Xyleborus morigerus Bldf. en X. morstatti Hag., keverfamilie: Scolytidae).*

### *a. Herkomst der gegevens en determinatie der soorten.*

Op het afsterven van mahonie-zaailingen ten gevolge van een aantasting door nietige boeboekkevertjes, werd het eerst de aandacht van het Boschproefstation gevestigd door den heer E. D. KUNST, als beheerder van het boschdistrict Pekalongan-Kendal in 1915. Een kort bericht over deze beschadiging verscheen in het *Verslag van het Boschwezen* over dat jaar (in het daarin afgedrukte Proefstation-rapport) en in de mededeeling over de *„Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Ned.-Indië in 1915"* (C. J. J. VAN HALL). Daarbij werd opgemerkt, dat: „uittrekken en verbranden van het aangetaste materiaal de met voldoende succes bekroonde bestrijdingswijze vormde", welke maatregel op advies van den heer S. LEEFMANS van het Instituut voor Plantenziekten was toegepast.

Sedert deze eerste vondst werd de aantasting van mahonie door het boordertje herhaaldelijk geconstateerd door de houtvesters van genoemd Proefstation (met name door de heeren VAN DEN BUSSCHE, R. WIND, NOLTÉE en door mijzelf). In de *Verslagen van het Boschwezen* over de jaren 1917 en 1920 en in de reeds genoemde overzichten over de *„Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen* in de jaren 1918, 1920, 1921, 1922 en 1923 is de beschadiging vermeld. In laatstgenoemde publicatie's werd in 1920 gewezen op het optreden van het boordertje op de kweekbedden en bij onderplantingen van mahonie onder djati; in 1921 op het te gronde richten van jonge natuurlijke mahonieopslag en in 1922 op het voorkomen in takjes, welke mededeelingen ontleend werden aan rapporten door schrijver dezes opgesteld. Daarbij werd het insect eerst aangeduid als *Xyleborus sp.* en *„wortelboeboek"* sedert 1922 als *X. coffeae* Wurth, daar in dat jaar door mij was uitgemaakt, dat het kevertje identiek moest zijn met de bekende *takkenboeboek* van de *koffie* (*niet* te verwarren met de uit het buitenland ingevoerde beruchte *bessenboeboek* !).

Sedert is gebleken, dat de door Wurth beschreven soort identiek is met een reeds in 1894 door BLANDFORD beschreven soort: *X. morigerus,* zoodat het insect voortaan onder dezen laatsten naam dient vermeld te worden.

Een te Buitenzorg als takken- en kiemplantboeboek bij mahonie aangetroffen kevertje bleek verder *niet* tot dezelfde soort te behooren, doch kon gedetermineerd worden als *X. morstatti* Haged. (1).

---

(1) Uitvoeriger gegevens over de identificatie der beide *Xyleborus*-soorten zijn met het oog hun meer technischen aard in het English Summary ingelascht.

*b. Beschrijving van de beschadiging en van de boordertjes* (zie plaat IX).

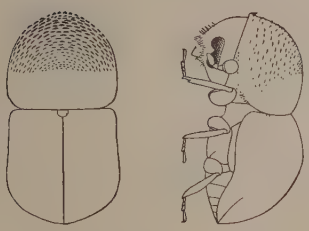
De door *boeboek* aangetaste *plantjes* vallen op door de hangende, later verdorrende blaadjes, die ten slotte afvallen, terwijl de bladspillen nog het langst vastgehecht blijven. Trekt men de plantjes uit den grond, dan zal men bij nauwkeurig toezien een of meer boorgaatjes ontdekken van 1 mM. doorsnede in den penwortel, aan den wortelhals of in den stengel. Soms zijn deze boorgaatjes moeilijk te vinden, omdat ze verstopt zijn door boormeel e.d., doch bij doorbuigen van het plantje zal dit op de plaats van aanboring licht doorbreken of knakken en wordt de aantasting aldus ontdekt. Bij het afbreken of opensplijten der stengels worden dan de broedholten zichtbaar, die op de lengtedoorsnede vaak den vorm hebben van een kruis, doordat op de plaats van aanboring het houtcylindertje in een horizontaal vlak is uitgeboord en de broedholte verder voornamelijk naar boven en beneden in het merg — in den vorm van korte gangen — is gevormd (zie plaat IX beneden).

Aangetaste *zijtakjes* vertoonen geheel dezelfde verschijnselen. De aanboring heeft daar als regel aan de onderzijde plaats. Ook hier is een enkele aanboring reeds voldoende om het takje te dooden.

Eventueel zal men in de broedruimten het boordertje in diverse stadia van ontwikkeling kunnen aantreffen. De beide *Xyleborus*-kevertjes zijn slechts 1½ mM. groot (dus ter grootte van een flinke speldeknop). *X. morigerus* is daarbij donkerbruin van tint en van een typisch gedrongen uiterlijk; *X. morstatti* is zwart en wat slanker van bouw (zie plaats IX boven). De kevertjes hebben de bekende boorderhabitus der *Scolytiden* (waartoe ook de beruchte *bastkevertjes* van het naald- en loofhout behooren): de kop is onder het borststuk verborgen. Het broed, dat men in de boorholten kan aantreffen bestaat uit zeer nietige doorzichtige ovale eitjes, witte made-vormige larfjes en witte popjes. Ook zal men er nog soms sluipwespjes met hun larven en poppen in kunnen vinden: een parasiet van de *boeboek*.

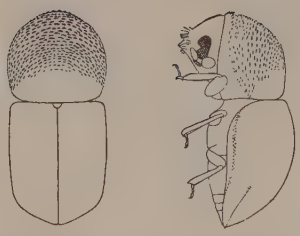
*c. Levenswijze der boordertjes.*

De vrouwelijke kevertjes boren zich door den bast heen in het hout en vormen in het merg en het hout van den stengel (resp. het takje) hun broedholten. Bij deze aanboring wordt de plant geïnfecteerd met een zwam, waarmede de kevertjes in symbiose leven en die zich ontwikkelt in het weefsel in de omgeving van de boorgang. Langs de wanden van de holte vormt zich nu een bepaald schimmelweefsel zgn. ambrosia, hetwelk eerst licht van tint is (later worden de wanden zwart). Het hout en het merg (ev. de bast) worden in de omgeving van de boorholte duidelijk donker gekleurd. In de boorholte, die door de moederkevertjes naar behoefte wordt uitgebreid, worden de eitjes in groepjes gelegd en de hieruit komende larfjes voeden zich met de genoemde ambrosia.



De bruine stengel- en takkenboeboek. (*Xyleborus morigerus* BLDF. = *X. coffeae* WURTH.) (± 20 × vergroot, geteekend door DJAÄFAR.)

*[Brown pinhole borer of twigs. (Xyleborus morigerus Bldf. = X. coffeae Wurth.) (± 20 ×, drawn by DJAÄFAR.)]*



De zwarte takkenboeboek. (*Xyleborus morstatti* HAGEDORN.) (± 20 × vergroot, teekening van DJAÄFAR.)

*[Black pinhole borer of twigs. (Xyleborus morstatti Hagedorn) (± 20 ×, drawn by DJAÄFAR.)]*

Aantasting van mahonie-kiemplanten door stengelboeboek (*X. morigerus* BLDF.) Links: 4 opengespleten stengels om de broedholten te toonen. Rechts: 2 stengelstukken met boorgaatje. Boven: een aantal kevertjes en larven. (natuurlijke grootte, foto L. KALSHOVEN, 1925.)

*[Infestation of mahogany-seedlings by Xyleborus morigerus Bldf. On the left: stems split open to show the galleries. On the right: two pieces with entrance-holes. At the top: number of beetles and larvae. (Natural size.)]*

De larfjes verpoppen zich in de holte, waarbij de popjes los tusschen het overige broed komen te liggen. De meeste popjes leveren wijfjes, slechts uit enkele exemplaren, die zich direct reeds door hun geringe grootte onderscheiden, komen mannetjes te voorschijn. Deze mannetjes bezitten geen vleugels onder de dekschilden (kunnen dus niet uitvliegen) en zijn veel kleiner dan de wijfjes. Op het laboratorium werd door mij waargenomen, dat paring van de jonge wijfjes en mannetjes van *Xyleborus morigerus* in de broedholte plaats vindt. Misschien zullen de weinige mannetjes al de wijfjes van hetzelfde broed bevruchten. In de broedholte kan men dus aantreffen eitjes, larven, poppen en jonge kevertjes naast en door elkaar, de laatste ontwikkelingsstadia meer, naarmate de kolonie ouder is. Is de broedholte voltooid, dan bevindt zich de moederkever vaak bij de ingang die zij met haar lichaam afsluit, zoodat van buiten de glanzende dekschild-einden in de opening te zien zijn. De nieuwe generatie (wijfjes) verlaat de broedholte door de oorspronkelijke opening.

Beide soorten vormen hun broedholten zoowel in kliemplantstengels als ook in takjes van oudere planten. De aanboring van de mahonie-kiemplanten door *X. morigerus* geschiedt daarbij meestal in den penwortel. Het kevertje moet daartoe dus in den grond dringen (langs den wortel ?) en kan daarbij een betrekkelijk groote diepte bereiken. Zoo waren bij aantasting van 86 plantjes van grbl. mahonie op een kweekbed in Karangsono bij 11 gevallen de aanboringen meer dan 1 dM. beneden de wortelhals gelegen en een zelfs op 16½ cM. diepte.

### *d. Aangetaste planten en plantendeelen.*

Beide hier behandelde *Xyleborus*-soorten blijken — evenals andere soorten van hetzelfde geslacht — zeer polyphaag te zijn, in zooverre dat zij in allerlei planten kunnen broeden; vermoedelijk is echter de *ambrosia*-zwam, die hen tot voedsel dient, steeds dezelfde (maar voor bepaalde soorten of groepen van soorten specifiek ?).

Zoo werd *X. morigerus* (de *koffietakkenboeboek* van Midden- en Oost-Java) door mij verscheidene malen gevonden in *kemlandingan* (= *lantoro, Leucaena glauca* Bth., welke voedsterplant door Wurth trouwens ook reeds werd opgegeven), in *djati (Tectona grandis L. f.), kesambi* (*Schleichera trijuga* Willd.) en verscheidene andere planten. Van *X. morstatti* werden door mij te Buitenzorg ook reeds in zeer verschillende planten broedholten aangetroffen o.a. in *robusta-koffie* (1), terwijl het verder gebleken is, dat zij tot een ernstige

---

(1) Door Eggers was reeds uitgemaakt, dat de takkenboeboek van *koffie* in Deli niet identiek was met de door Wurth beschreven soort uit Oost- en Midden Java, doch tot de soort *X. morstatti* behoorde. (I. H. Eggers: Kulturschädliche Borkenkäfer des indischen Archipels. Entomologische Berichten, Deel VI, No. 126, p. 84).

plaag kan worden in aanplantingen van *coca (Erythroxylon sp.)*. (Meer bijzonderheden over de voedsterplanten van beide X.-soorten hoop ik later te publiceeren).

Wat voorts *den aard der aangetaste plantendeelen* betreft, valt in de eerste plaats op te merken, dat de beide hier behandelde *boeboek*-soorten primair kunnen optreden, dus in gezonde, althans niet door andere parasieten verzwakte planten. Dit is in tegenstelling tot de meeste andere *Xyleborus*-soorten, die als regel slechts zieke en afstervende planten aantasten, dus secundair zijn. In dit verband dient echter op het volgende feit gewezen te worden: Aantasting van mahonie-kiemplantjes door *X. morigerus* werd tot nu slechts herhaaldelijk geconstateerd op dicht bezaaide kweekbedden in of bij het bosch gelegen, bij zaailingen in onderplantingen onder djati en vooral bij natuurlijke opslag. Al deze vondsten hebben betrekking op het djatiboschgebied van Midden-Java. *Bij zaailingen in open culturen is de beschadiging in die streek nog nooit gevonden.* Het optreden van dezelfde soort als *takkenboeboek* bij de *klbl.* mahonie, hetgeen minder vaak schijnt voor te komen, werd door mij waargenomen aan de onderste takjes bij jonge boompjes, staande in onderplantingen onder djati, in zuiveren gesloten aanplant (stakenleeftijd) en in natuurlijken opslag. Bij jonge mahonie-boompjes in nog niet gesloten culturen werd aantasting door takkenboeboek ook weer nooit gevonden.

Dit niet voorkomen van *X. morigerus* in zaailingen en jonge planten in open mahonie culturen wekt den indruk, dat het boordertje een zekere voorliefde zou hebben voor beschaduwde plaatsen. WURTH deelde echter reeds in 1910 mede, dat op de *koffie*-ondernemingen de takkenboeboek in de best beschaduwde tuinen juist minder voorkwam. Naar hetgeen bekend is geworden over het optreden van een andere primaire boeboek-soort (nl. *X. fornicatus*, de beruchte *shothole borer* van de *thee*, die op Ceylon in onderzoek is genomen) en op grond van eigen waarnemingen over *X. morstatti* in West-Java, meen ik het bovengenoemde verschijnsel aldus te moeten verklaren, dat *X. morigerus* slechts mahonie-kiemplanten en -takjes aantast, die tengevolge van den dichten stand (op de kweekbedden) of de bovenschaduw (van het oude bosch) een stilstand in groei vertoonen. De „primair"-optredende *Xyleborus*-soorten schijnen nl. in het algemeen slechts takken en stammen aan te tasten, wier groei stagneert (die niet „in het volle sap staan"); zij vormen dus meer een tusschentrap tusschen secundaire en primaire boorders. Trouwens *X. morigerus* kan men ook vinden in werkelijk zieke (bijv. door *djamoer oepas* = *Corticium salmonicolor* aangetaste) plantendeelen.

In de tweede plaats dient vermeld te worden, dat *X. morigerus* behalve de wortels en stengels van kiemplantjes en dunne takjes van oudere planten, welke deelen slechts ongeveer ½ cM. dik zijn, ook *dikkere takken en stammen* aanboort. Deze aanboringen schijnen echter — indien het aangetaste deel gezond is — steeds zonder succes te blijven, doordat er in de boorgang een

uitvloeiing plaats vindt van gom (gevormd door de jonge bast- of houtlagen !?), welke de gangetjes vult en het kevertje doet stikken. Bij mahonie-boompjes, die opgroeien onder bovenscherm, kan men zoo vaak opmerken, dat de stammetjes van ± 1 cM. en dikker op talrijke plaatsen gomuitvloeiingen vertoonen, die hun oorsprong hebben in boorgangetjes en als een korstje opdrogen.

Verder kan men bij takken en stammetjes van jonge boomen, staande onder oud bosch, en soms ook bij dikke stammen van oude boomen eigenaardige litteekens aantreffen in den vorm van een ovaal bastplaatje, dat in het midden een boorgaatje vertoont. Blijkbaar zijn dit sporen van vergeefsche aanboringen door *X. morigerus* (en wellicht ook van verwante soorten). Bij de aantasting is tengevolge van de infectie met de *ambrosia*-zwam een ovaal plekje van cambium en bast rond het boorgaat gedood, het doode baststukje laat los van de omgeving en wordt door callusvorming (onder dit baststukje) uitgaande van de randen van het wondje als een plaatje opgeheven. Het duurt blijkbaar lang voordat het geheel loslaat en afvalt, indien de diktegroei langzaam is. Snijdt men op een dergelijke plaats bast en hout aan, dan verdwijnt eerst het boorgaatje in het hout om dieper weer te voorschijn te komen met een verkleuring van het omgevende weefsel. Het ondiepe boorgangetje in het hout is dan nl. reeds overgroeid door jonge houtlagen.

### *e. Economische beteekenis.*

Het verlies van enkele takjes bij jonge of oude boomen is voor de praktijk van geen belang. Evenmin zal het verloren gaan van kiemplantjes bij onderplantingen van mahonie in oud bosch beteekenis krijgen, daar deze cultuurmaatregel klaarblijkelijk geen toekomst heeft. Ongetwijfeld is echter het te niet gaan van kiemplantjes bij natuurlijke mahonieopslag voor de praktijk van belang. De mahonie blijkt zich nl. gemakkelijk natuurlijk te verjongen onder het eigen kronendak of in het naburige djatibosch en iedere boschbouwer zal zoo'n opslag gaarne zien. Het is echter duidelijk uit de thans verzamelde gegevens, dat als regel een zeer belangrijk percentage van dergelijken natuurlijken opslag tengevolge van aantasting door *Xyleborus morigerus,* welke soort overal in het vlaktebosch voorkomt, verloren gaat en men zal behoefte voelen aan maatregelen ter bestrijding of ter voorkoming van deze schade.

### *f. Natuurlijke beperkende factoren en de bestrijding.*

Bij de takkenboeboek-aantasting bij de *koffie* wordt de plaag na verloop van tijd tot staan gebracht door sluipwesp-parasieten, doch ondanks dit feit doet zij bij dit gewas nog veel schade en is er behoefte aan een effectieve, kunstmatige bestrijding. Dergelijke sluipwespjes zijn ook bij de tak-aanboringen van mahonie gevonden. Het schijnt echter, dat de wespjes den boorder in den grond niet kunnen volgen, althans in de broedholten in den penwortel

werden tot nu toe door mij geen larven, poppen of imagines van sluipwespen gevonden.

Wellicht zal dus een aantasting van natuurlijken opslag pas tot staan komen, wanneer de plantjes zoo ver uitgegroeid zijn, dat ze voor aanboring ongeschikt worden, doch intusschen kan een aanzienlijk deel van de planten gedood zijn. Een onderzoek naar de doelmatige bestrijding van het insect heeft tot nu toe niet plaats gehad. Het ligt echter voor de hand om als voorloopige maatregel toe te passen het telkens uittrekken en vernietigen van versch aangetaste planten, in het begin bijv. elke 14 dagen. Wil men een natuurlijken mahonie-opslag behouden, dan dient men haar dus geregeld te observeeren, om bij het uitbreken van de aantasting direct bovengenoemden maatregel te kunnen treffen. Deze maatregel werd door mij aangeraden aan den houtvester Draaisma, die haar toepaste in Kradenan en daarmede, naar hij mij later mededeelde, blijkbaar succes had. Men zal de bestrijding zoolang moeten volhouden, tot de plantjes voldoende stamdikte hebben, om verdere aanboringen te kunnen doorstaan.

## C. Andere boorders (1) (zie plaat X).

### 1. *De roode takboorder (Zeuzera coffeae Nietn., vlinderfamilie Cossidae)* (plaat X, fig. 1 en 2).

Op verschillende tijden van het jaar zal men in de jonge mahonie-aanplantingen (althans in die in Midden-Java) hier en daar een afstervende of dorre plant of tak kunnen aantreffen, welke door deze bekende polyphage boorderrups blijkt gedood te zijn (2). De aantasting heeft vaak plaats bij

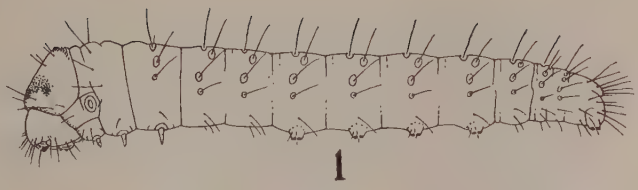
---

(1) In het *Jaarverslag van den Dienst van het Boschwezen in N.-I. over 1916* is in het rapport van het Proefstation de volgende mededeeling te vinden (blz. 64): „Van den beheerder van O. en W. Soelang werd nog een afgestorven mahonystammetje ontvangen, toonende een pinkdikken boorgang. Met welken boorder wij hier te doen hadden kon niet worden nagegaan, aangezien de aanrichter der vernieling ontsnapt was".

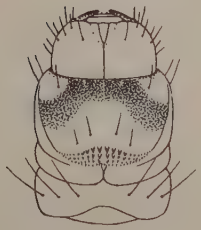
Boorgangen van een dergelijke doorsnede maken de in stammen borende rupsen van *Duomitus*-soorten (oleng[2]) en van *Zeuzera postexcisa* Hamps. (roode stamboorder), die echter geen boompjes tot afsterven brengen. De polyphage ringboorder *(Phassus damor* Moore), die dit wel doet, maakt gangen van ten hoogste 12 mM. doorsnede en is nog niet in mahonie-aanplantingen gevonden. Evenmin zijn tot nu toe in mahoniehout gangen aangetroffen van boktor- of prachtkever-larven (resp. *Cerambycidae, Buprestidae).* De roode takboorder *(Zeuzera coffeae* Nietn.) komt wel geregeld in mahonie voor (zie hierboven) en brengt ook soms stammetjes tot afsterven, maar vormt slechts gangen van 5—8 mM. doorsnede in het hout.

Daar het object uit Soelang niet bewaard is, kan ook thans niet uitgemaakt worden, welke boorder de mahonie gedood had.

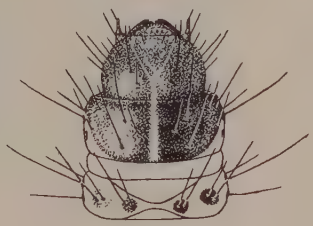
(2) Zie voor de karakteristieke kenteekenen van deze beschadiging het Tabellarisch Overzicht.



1

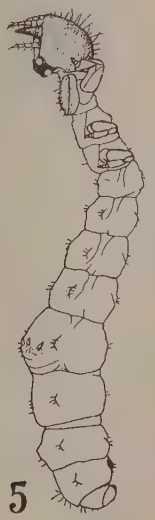


2



3

4



5

*a.* *b.*

*Afbeelding 1:* rups van *Zeuzera coffeae,* den rooden takboorder (3 × natuurlijke grootte); *afb. 2 en 3:* kop en nekschild van den rooden takboorder en van den mahonie-topboorder (*Hypsipyla robusta*) (resp. links en rechts, 5 × en 7 × vergroot); *afb. 4:* takje van grbl. mahonie met 3 Cicindeliden-gangen naast elkaar (3/4 van natuurlijke grootte), *a:* takje van buiten met 2 uitmondingen van de holten, *b:* takje opengespleten; *afb. 5:* een Cicindeliden-larf (*Tricondyla cyanea*) (4 × vergroot). (No. 1, 2, 3 en 5 geteekend door SI DJAÄFAR, No. 5 naar DOCTERS VAN LEEUWEN, No. 4: foto L. KALSHOVEN, 1925.)

*[Figure 1: caterpillar of Zeuzera coffeae (3 ×); fig. 2 and 3: head and prothoracic shield of Z. coffeae and Hypsipyla robusta (resp. 5 × and 7 ×); fig. 4: branch of Sw. macrophylla with 3 holes of Cicindelid-larvae close together, a: shown from the outside (note the 2 entrance holes), b: the branch split up (3/4 of natural size); fig. 5: larva of Tricondyla cyanea (4 ×, after DOCTERS VAN LEEUWEN.)]*

den voet der jonge stammetjes en de typische excrement-korrels liggen er dan naast op den grond aan de zijde der uitmonding van de boorgang. Zijn de planten niet te jong, dan loopen ze beneden de plaats van aantasting weer uit. Soms worden zeer jonge plantjes reeds aangetast, welke dan geheel gedood worden. De eerste aanboring kan ook vrij dicht onder den top plaats vinden in de nog niet geheel verhoute eindloot. In dit geval is verwarring met de schade door *topboorder* niet uitgesloten (zie voor het onderscheid het Tabellarisch Overzicht, blz. 10: F 1 + 2 en plaat X, fig. 2 en 3). De rups verhuist dan later — soms meer dan eens — naar lagere, dikkere deelen van den stam.

Bij het openen van een boorgang treft men soms, in plaats van een rups of vlinderpop, een vliezig coconnetje aan, dat een made of kleine pop bevat, terwijl de gang dan door een tweede vliesje is afgesloten. Dit is de larf of pop van een *sluipwesp-parasiet*.

Een eenigszins belangrijk aantal gevallen van deze beschadiging werd door mij nog niet in een mahonie-aanplant geconstateerd. De boorder schijnt daar dus geen bijzonder gunstige conditie's voor vermeerdering te vinden. Trouwens bij culturen van andere houtige gewassen treedt zij ook zelden in groot aantal op (1).

### 2. *Cicindeliden-larven* (plaat X, fig. 4 en 5).

In den stamtop en de takken van jonge mahonie-planten kan men verder nog al eens boorgaatjes aantreffen, die afkomstig zijn van een geheel ander insect dan het vorige (zie voor het onderscheid in de kenteekenen der beschadiging het Tabellarisch Overzicht, blz. 9, E 5 + 6). Uiterlijk ziet men een aanboring van ± 2 mM. doorsnede. Snijdt men op die plaats den stengel aan, dan zal men een korte gang naar beneden in het merg te zien krijgen, op den bodem waarvan een eigenaardiggevormde larf met opvallende kaken te vinden is (plaat X, fig. 4 en 5). Dit zijn rooflarven, die ook in de stammetjes en takken van allerlei andere planten gevonden kunnen worden en die zich voeden met de insecten, welke zich langs den stam bewegen en bij het passeeren van de opening door hen gegrepen worden. Deze larven leveren later kevers (*Collyris sp.* en *Tricondyla sp., fam. Cicindelidae)*, die bij zonnig weer op de bladeren van boomen en struiken jacht maken op andere insecten en zeer vlug in hun bewegingen zijn. De kevers leggen hun betrekkelijk groote eiren één voor één in de twijgen en takken van de planten af in een ondiep gangetje, dat daarna door een propje vezels wordt afgesloten.

Deze soorten zijn dus eerder als nuttig dan als schadelijk te beschouwen, doch hun beteekenis in het eerste opzicht lijkt gering.

---

(1) Meerdere bijzonderheden over dezen boorder en afbeeldingen zijn te vinden in mijn artikel: *De roode takboorder (Zeuzera coffeae Nietner) in boschculturen.* Mededeeling 4 van het Proefstation voor het Boschwezen, 1919 p. 55.

Wanneer het gangetje door den jongen kever verlaten wordt, sluit de wond zich, doch het oude gaatje blijft een tijdlang buiten op den bast nog te zien (1).

### 3. *Secundaire boordertjes (Keverfamilie's Scolytidae, Platypodidae en Bostrychidae).*

De *groene deelen* van mahonie-*twijgen,* die door een of ander oorzaak afsterven bijv. door de kiemplantboeboek of de takboorder, kunnen *secundair* nog aangeboord worden door andere, nietige boeboekkevertjes *(Hypothenemus* sp., fam. *Scolytidae).* De larven van deze soorten knagen hun eigen gangen uit in den bast of in merg en spint.

Versch-afstervende of zieke *stammen en takken* (door wortelschimmel, djamoer oepas, etc.) worden vaak (steeds ?) aangeboord door *„nathoutboeboek''*-kevertjes en wel vooral door diverse *Xyleborus*-soorten fam. *Scolytidae* (ook nog door andere soorten behoorend tot deze familie of tot die der *Platypodidae*). Deze soorten boren broedholten of vertakte gangen in het hout; de larven voeden zich — evenals die van de kiemplantboeboek — met de ambrosia-schimmel, die zich langs den wand der gangen ontwikkelt.

Dezelfde soorten boren zich ook in op plaatsen aan *levende stammen,* waar door *verwonding* het hout is komen bloot te liggen.

Het *uitdrogende en droge spinthout* van afgestorven stammen en takken wordt ten slotte als regel nog verder aangetast door *„spintboeboek''*-soorten *(Bostrychidae).* De kevertjes boren zich in in het hout en deponeeren er hun eieren; de hieruit komende larven vreten zich zelf een gang door het hout (dit in tegenstelling met de larven der *nathoutboeboek*-soorten !); zij volgen daarbij meestal de draad van het hout en vullen de gang achter zich op met „boormeel''. Op den duur kan het geheele spint doorzeefd en verpoederd worden. Vooral jonge boompjes (staken), die door brand of een andere oorzaak zijn gedood en verder de takken van oudere afgestorven boomen worden door deze Bostrychiden aangeboord en wel voornamelijk door de zeer algemeen voorkomende, 4 à 5 mM. groote soort *Sinoxylon anale* Lesne. De 7—10 mM. groote *Heterobostrychus aequalis* Wat. is eenmaal in mahoniehout gevonden (ingezonden door den heer P. VAN ZON uit Ngawi) (2). Doode stammetjes, die voor een of ander doel, bijv. als museumobject, onder dak bewaard worden, kunnen ook door *boeboek* geheel vernield worden.

De genoemde diverse secundaire *boeboek*soorten schijnen voor de praktijk bij de mahoniecultuur van weinig of geen beteekenis te zullen worden.

---

(1) Meerdere bijzanderheden over deze dieren zijn te vinden in de publicatie van W. DOCTERS VAN LEEUWEN: *Over roofkevers, wier larven boorgangen in koffietakjes maken (Collyris emarginata Dej., C. tuberculata Mac. L. en Tricondyla cyanea Dej.),* Mededeeling van het Algemeen Proefstation op Java te Salatiga, IIde serie, No. 15, 1909 (ook in de Cultuurgids, 1909, IIde gedeelte, p. 137).

(2) Deze vondst is vermeld in het *Jaarverslag van het Boschwezen in N.-I. over 1917* en in *Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in N.-I. in 1917* door C. J. J. VAN HALL.

## D. Diverse andere insectengroepen.

### *I. In den grond levende insecten.*

*a.* Termieten. In Mei 1925 zond de heer LABOHM uit Gedangan materiaal op aan het Instituut voor Plantenziekten van *grbl.* mahonieplantjes uit den aanplant van den laatsten Westmoesson, waarvan de penwortel door termieten *(rajaps)* was aangevreten, zoodat zij waren afgestorven.

Een dergelijke vreterij was vroeger reeds gemeld uit Padangan (1920) bij plantjes van dezelfde soort en gelijken leeftijd, terwijl in October 1918 bij een onderplantingsproef van *grbl.* mahonie onder *djati* in Gedangan door mij bij een groot gedeelte der daar aangetroffen afgestorven kiemplantjes sporen van termietenvreterij werden gevonden. In dit laatste geval waren de *rajaps* wellicht secundair opgetreden (bij exemplaren door *kiemplantboeboek* aangetast of bij zwak ontwikkelde plantjes ?), in de eerste gevallen blijkbaar primair. Dit laatste schijnt echter slechts in uitzonderingsgevallen voor te komen, terwijl allerlei planten, van mahonie zoo goed als van andere soorten, die door een of andere oorzaak gedood of sterk verzwakt zijn, juist als regel door *rajaps* worden aangevreten. Hetzelfde heeft ook plaats bij mahonie-stekken, die niet aanslaan.

Treden de termieten secundair op in een proefaanplant waar men elke beschadiging liefst wil vermijden, dan kan men ter bestrijding beproeven: het rond de planten uitleggen van zaagsel gedrenkt in Parijschgroen (100 deelen zaagsel mengen met 1 deel van de stof, zie DAMMERMAN).

In oudere aanplantingen kan het verder voorkomen, dat de bast van den benedenstam der boomen door in den grond huizende termieten pleksgewijze zeer oppervlakkig wordt afgeknaagd. Dit geschiedt op de bekende wijze onder bedekking van een gallerij van gronddeeltjes. Het is de termieten daarbij blijkbaar vooral te doen om het doode grijze buitenste laagje (de schors), doch het levende weefsel, dat zeer dicht onder de oppervlakte ligt, wordt ook even beschadigd. Bij verschillende andere houtsoorten, vooral ook bij djati, is dit afvreten van de schorsdeelen door rajaps een zeer gewoon verschijnsel.

Valt de aardkorst weer af, dan blijven de afgevreten plaatsen bij de mahonie nog te zien als roestkleurige plekken, waar de bast niet het normale korrelige oppervlak vertoont (doordat de eenigszins verheven randjes der groeischeurtjes en de lenticellen glad zijn afgeknaagd) en bij aansnijden een hard, bruin schorslaagje van ± 1 mM. dikte blijkt te bezitten. Dit is weer een geval van voortijdige schorsvorming (zie blz. 22, 5e alinea, bij de beschrijving der lichte bastbeschadiging door vuur).

Een schubbig aanzien van den bast van den stamvoet — zooals men wel kan opmerken bij opgaande mahonieboomen, wier bast overigens nog een gladde oppervlakte bezit — is vermoedelijk een laatste gevolg van rajap-vreterij, doordat de genoemde bruine schorslaag door indroging en door het in de dikte groeien van de boomen openbarst en tenslotte in schubben loslaat en afvalt.

*b.* Engerlingen (larven van bladsprietige kevers, *Lamellicornia*). Vreterij van engerlingen is reeds enkele malen genoteerd in jonge aanplantingen op pas ontgonnen boschgronden in de Preanger. Daarbij worden plantjes van verschillende houtsoorten aangetast. Ook de mahonie schijnt door deze dieren — die daar *koeoek,* elders *oeret* of *emboek* genoemd worden — beschadigd te kunnen worden. Althans werden in Juli '23 door bemiddeling van het Boschproefstation enkele *grbl.* mahonie plantjes ontvangen uit West-Preanger, waarvan de bast bij den wortelhals was afgevreten op een wijze, die zeer veel aan het werk van engerlingen deed denken. Deze plantjes vertoonden boven de wond nog een ring van callus, een bewijs, dat ze tengevolge van de beschadiging niet direct afgestorven waren. De stengels waren voorts door 2 soorten secundaire boordertjes *(boeboek)* aangetast.

Van de vreterij door *termieten* zal men die door *engerlingen* aan kiemplanten kunnen onderscheiden, doordat in het laatste geval slechts de bast van den penwortel is afgeknaagd, terwijl de *rajaps* ook en vooral het hout verteeren.

### 2. *Bladvretende insecten.*

*a.* De rupsen van den atlas-vlinder (*Attacus atlas* L.). Bladverlies van eenige belang heeft nogal eens plaats door deze rupsen, die in een aanplant een enkel exemplaar of een groep van boompjes geheel kunnen kaalvreten. De eieren van deze soort worden door de vlinders bij tweeën en drieën gelegd, zijn vuilrose van tint en betrekkelijk groot (Roepke). De rupsen zijn zeer kenbaar aan de lange stekels op het lichaam en de witte bepoedering. Zij verpoppen zich op de plant in een groote en zeer stevige, bruine cocon, die o.a. aan de gespaard gebleven bladeren bevestigd kan zijn. Daarbij worden er vaak langs de bladsteel draden voortgesponnen tot aan de tak toe, waardoor het blad, indien het reeds verdord is, nog zeer lang blijft hangen. In de cocon ligt de gedrongen pop, die bij verontrusting krachtige bewegingen kan maken. De bekende mooie en groote vlinders komen des nachts te voorschijnt. De afgevreten boompjes herstellen zich weer spoedig.

De rupsen zijn, voor zoover mij bekend, in de mahonie-aanplantingen nog nooit tot een herhaalde plaag geworden. Bij een opvallende vermeerdering zou men de rupsen en poppen echter kunnen laten afzoeken en vernietigen.

*b.* Een bruine spanrups *(Geometride).* Vrij geregeld kan men op de toppen in jonge mahonie-aanplantingen in het djatibosch enkele exemplaren aantreffen van een bruin spanrupsje met dwarsbandjes van witte stippen. Uit dergelijke rupsjes werd een vlindertje opgekweekt, dat mij bij vergelijking met exemplaren in het Leidsche Museum identiek leek met *Orsonoba clelia Cram.* De vreterij door deze spanrupsjes heeft niets te beduiden.

Typische beschadiging van mahonie-blad (*Sw. macrophylla*) door behangersbijtjes (*Megachile*) (1/4 × natuurlijke grootte, geteekend door SI DJAÄFAR naar een foto van den schrijver.)

*[Characteristic damage to leaves of Sw. macrophylla by leafcutting bees (Megachile sp.) (1/4 ×.)]*

Top van gibl. mahonie beschadigd door *Helopeltis*-steken: blaadjes ineengekruld, bast van top verschrompeld (natuurlijke grootte, object uit den Cultuurtuin te Buitenzorg, foto L. KALSHOVEN, Mei 1922.)

*[Top of S. macrophylla attacked by Helopeltis: leaflets distorted, bast of twig shrivelled up (natural size.)]*

*c.* Snuitkevertje (*Dermatodes, Curculionidae*). In een onderplanting van *klbl.* mahonie onder djati bij Soebah (Pekalongan-Kendal) werden door mij op 16 September 1918 enkele grijze snuitkevertjes verzameld, die aan de randen van blaadjes van de eerstgenoemde houtsoort zaten te vreten. Zij werden voorloopig door mij gedetermineerd als *Dermatodes aeruginosus Gyl.*, van welke soort een door MARSHALL geidentificeerd exemplaar in mijn collectie voorkomt. De larven van dergelijke bladetende snuitkevertjes, waarvan er verschillende soorten voorkomen en die blijkbaar vrij polyphaag zijn, leven vermoedelijk aan de wortels van planten. Van schade door genoemde bladvraat kan niet gesproken worden.

*d.* Behangersbijtjes (*Megachile sp.*). Een typische bladschade bij mahonie, die men ook bij tal van andere plantensoorten kan opmerken, is die, waarbij cirkeltjes (met ½—1 cM. doorsnede) uit den bladrand gesneden worden (zie plaats XI boven). Dit geschiedt door „behangerbijtjes".

De schade heeft meestal niet veel te beteekenen, doch komt vaak voor.

*e.* Sprinkhanen, etc. (*Orthoptera*). Een enkele maal werd door mij vreterij aan topblad bij jonge mahonie geconstateerd door wandelende takken (*Phasmiden*).

Soms worden de uitgroeiende sappige topjes bij mahonie in hun geheel afgebeten. Dit lijkt mij ook het werk van *Orthoptera* (wellicht van bepaalde *bladsprinkhanen, Locustidae* ?), voorzoover het niet op rekening gesteld kan worden van *kidangs*.

Bij de *sprinkhanen-plaag* in 1914/1915 werd voorts opgemerkt, dat de mahonie in het algemeen niet door de *walang kajoe (Valanga nigricornis* Burm.) wordt aangetast, althans de oude boomen niet (1). In de proefculturen van het Boschproefstation, die in 1914 werden aangelegd en in de geteisterde streek lagen, gingen echter ook mahonie-plantjes ten gevolge van den plaag verloren.

---

(1) In het artikel van DR. W. ROEPKE over *Springhanenplagen* in de *Teysmannia*-jaargang van 1915 staat er op p. 345 bij de bespreking van de voedsterplanten van de *walang kajoe* het volgende te lezen: „Eindelijk komt er een groep van planten, die de sprinkhanen in het geheel niet lusten, en die daarom, practisch gesproken, gespaard worden. Dit zijn in hoofdzaak de Mahonieboom (*Swietenia mahagoni)* en de rijstplant, die benevens een aantal andere grassen, zooals alang-alang en glagah, niet door de sprinkhanen worden aangetast" en op p. 356: „Nog een woord over de laatste categorie van planten, die de sprinkhanen in het geheel niet lusten. Het is een raar gezicht, in het ijl geworden djatibosch de mahonieboomen donkergroen en ongerept te zien staan! Het is merkwaardig, wat de insecten voor een eigenaardige smaak hebben! De enkele schrale tjemara's, die ergens in de buurt van de stations der N. I. S. stonden (aanteekening van referent: o.a. die op het erf van de opzienerswoning bij de halte Gedangan) moesten het geducht ontgelden, en deze weelderige, zwaar bebladerde mahonieboomen bleven geheel gespaard!"

### 3. *Zuigende insecten.*

*a.* Helopeltis sp. *(Wantsenfamilie Capsidae).* Een paar malen kon ik waarnemen, dat mahonietoppen aangestoken worden door *Helopeltis,* de bekende vijand voor de thee-, cacao- en kina-cultuur. Bij de mahonie steken deze wantsen het jonge blad (langs de nerven), de knoppen en twijgtoppen aan; op die plaatsen wordt een ovaal plekje van het omgevende weefsel gedood, terwijl er druppels gom te voorschijn kunnen treden. De litteekens van de steken blijven als donkere schubjes lang zichtbaar. Het aangestoken jonge blad krult bij het uitgroeien ineen en blijft misvormd (zie plaat XI, beneden). Wordt bij de grbl. mahonie de topknop aangestoken, dan kan zij later toch uitloopen, ook al is zij geheel met die donkere vlekjes bedekt.

In de mahonie-culturen bij Kedoengdjati komt deze beschadiging nu en dan voor, evenals in een aanplantje in den Cultuurtuin te Buitenzorg. In den proefaanplant van de Cultuurschool te Soekaboemi werd Helopeltis-aantasting bij beide mahonie-soorten opgemerkt (mededeeling van den heer A. ten Oever, destijds leeraar aan die school).

*b.* Grijze schildwants *(Pentatomide).* In de mahonieaanplanten in het djati-boschgebied van Midden-Java werden verder door mij geregeld exemplaren gezien van een middelmatig groote grijze schildwants (*Podisus* spec. ??), waarbij een enkele keer werd waargenomen, dat zij aan een twijg of bladspil van de mahonie zat te zuigen, zonder dat daardoor uiterlijke sporen van beschadiging ontstonden. Dit insect werd nooit in groot aantal gezien en heeft voor de mahonie-cultuur economisch geen beteekenis.

*c.* Plantenluizen *(Phytophtires)* en Cicaden *(Homoptera).* In de mahonie-culturen zijn soms nog verschillende andere zuigende insecten te vinden als: *bladluizen (Aphidae)* en *cicaden,* doch deze komen blijkbaar slechts min of meer toevallig op de mahonie-planten voor, zijn voor een deel misschien afkomstig van tusschengeplante gewassen en doen in ieder geval aan de mahonie geen merkbare schade. Evenmin zijn *schildluizen* (*Aleurodidae* en *Coccidae*) voor dit gewas schadelijk geworden. Een soort, die op de *grbl.* soort in gering aantal werd aangetroffen, werd door den heer P. van der Goot voor mij gedetermineerd als *Dactylopius* sp.

*Links:* Groote wonden aan den benedenstam van 5-jarige klbl. mahonieboomen, veroorzaakt door wilde zwijnen, door de huid er tegen te schuren en de slagtanden er in te slaan. (Objecten uit de houtvesterij Keling, vak 60, foto H. A. J. M. BEEKMAN, 1916.)

*Rechts:* Ernstige beschadiging van randboomen van een 4-jaar ouden klbl. mahonieaanplant door wilde zwijnen. (Boschdistrict Pekalongan-Kendal, Cultuur Djoeweroe, foto J. G. B. BEUMÉE, 1918.)

*[On the left: Large wounds on basal part of the trunk of 5-year old S. mahagoni trees, caused by wild boars, rubbing their skin against the trees and slashing them with their tusks.*

*On the right: Heavy damage done by wild boar to the trees along the border of a 4-year old S. mahagoni plantation.]*

## IV. BESCHADIGINGEN DOOR MENSCHEN, ZOOGDIEREN EN VOGELS.

### A. Beschadigingen door menschen en vee.

#### *1. Bastdiefstal.*

Het verwonden van mahonie-boomen door ruwe verwijdering van den bast van den benedenstam deed zich voor bij Wangkal (afdeeling Kraksaan, in de cultuur Bima van 1903, zie SNEPVANGERS in Tectona, 1915, p. 130). Deze „Forstfrevel", waarbij bijna alle boomen ernstig beschadigd werden en enkele zelfs afstierven, werd door de Inlanders bedreven, om het product als vervalschte *soga*-bast te verkoopen. (Gelijk bekend wordt de bast van *Peltophorum ferrugineum* Bth. gebruikt voor het verven van kains, etc.).

Deze beschadiging is later in het boschdistrict Besoeki nog vaker geconstateerd ook op andere plaatsen (rapport van den heer REILINGH, 1922). Uit andere streken van Java is zij niet bekend.

#### *2. Schuren door het vee.*

Waar mahonie-boomen op plaatsen staan, waar karbouwen langs gedreven worden of kunnen weiden, worden zij graag door de dieren gebruikt om de huid er tegen te schuren of de horens er langs te wrijven. Wanneer dit herhaaldelijk plaats vindt kunnen hierdoor dergelijke bastwonden ontstaan als bij het wrijven door *wilde zwijnen* en of het vegen door *kidangs* (zie onder). In een geval, waar klbl. mahonie stammetjes van ongeveer 5 cM. dikte op deze wijze blijkbaar door karbouwen waren beschadigd, strekten de schaafwonden zich van ± 40 tot ± 130 cM. boven den voet uit (bovenste grens 135 cM.).

### B. Schade door groot wild.

#### *1. Wilde zwijnen (Sus sp.)* (platen XII en XIII).

##### *a. Beschrijving der bastverwondingen.*

De wonden aan den stamvoet bij jonge en oude mahonie-boomen door wilde zwijnen aangebracht zijn het personeel van het Boschwezen welbekend en werden in verschillende boschgebieden op Java opgemerkt.

Zij worden op twee verschillende wijzen toegebracht. In de *eerste* plaats door krachtig *wrijven* en *schuren* met het lichaam tegen de stammen. Hierbij kan men *drie graden van beschadiging* onderscheiden. Bij den *lichten graad* wordt de bast alleen oppervlakkig geschaafd en ziet op die plaatsen bruin,

in het *volgende stadium* wordt de bast en het cambium door den druk bij het schuren gedood, door de daarop volgende callusvorming onder den dooden bast, uitgaande van den wondrand, gaat de doode baststrook scheuren en na heeling van de wond zal zij tenslotte loslaten en afvallen. Bij den *ernstigsten graad* van beschadiging wordt de bast stukgewreven en komt het hout bloot te liggen. De aldus gevormde wonden kunnen tot 8 cM. breed zijn.

Dezelfde gewoonte om zich tegen boomen te schuren wordt — gelijk bekend — ook bij het Europeesche wilde zwijn (*Sus scrofa* L.) gevonden en in Duitschland noemt men de boomen, die de teekenen dragen van een herhaald gebruik door de dieren, *„Malbäume"*.

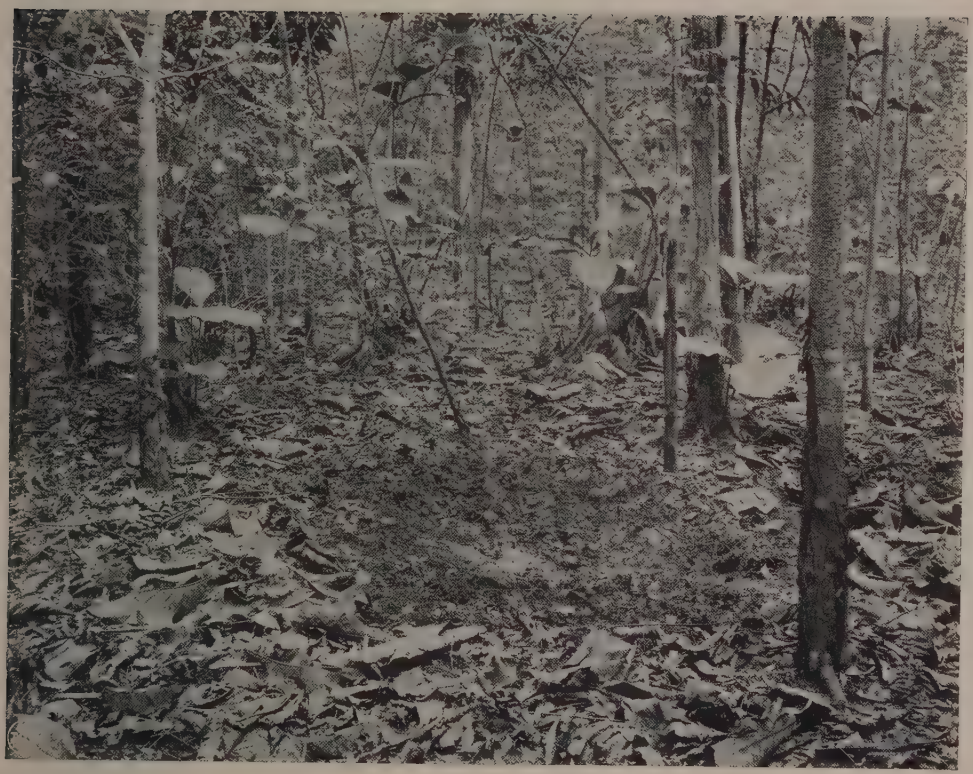
De tweede wijze van beschadiging wordt veroorzaakt door het *slaan met de slagtanden* (of „houwers", Javaansch: *sijoeng*) in den stam. Hierdoor ontstaan diepe wonden (schuine sneden en winkelhaken) in den bast, die daarbij nog vaak naar boven en beneden in reepen wordt afgescheurd, zoodat het hout wordt blootgelegd (zie plaat XII links). Deze stooten worden met kracht toegebracht, zoodat ook in het hout diepe schrammen gevormd worden. Deze schrammen liggen schuin op den stam en vertoonen afstaande splintertjes aan den bovenrand.

Soms vindt men aan een groep boomen slechts wonden van het eerste òf van het tweede type, dikwijls zijn echter dezelfde boomen zoowel door wrijven als door stooten beschadigd, nu eens eenzijdig dan weer rondom aan den benedenstam (zie platen XII en XIII). In gevallen van ernstige en herhaalde beschadiging zijn de stammen van den voet af zwaar gehavend en is zelfs de bast der strijkwortels vernield (door de hoeven !?).

Overigens worden de wonden niet alle op dezelfde hoogte aan den stam aangebracht. Bij een 30-tal wonden bij *grbl.* mahonie-boompjes (in een onderplanting onder djati in vak 30 van de houtvesterij Gedangan), waarvan de lengte en de ligging door mij opgemeten werden, reikten de meeste sporen van 10—70 cM. boven den grond en waren de stammen het meest beschadigd tusschen ca. 20 en 60 cM. boven de voet. De hoogste wonden reikten tot 85 à 90 cM. en waren door de houwers aangebracht. Bij een rij beschadigde boompjes van dezelfde mahoniesoort langs een sleuf in Monggot (vak 11) bleken de wonden (15 in getal) echter op 10—125 cM. van den voet te liggen en meest van 40 tot ruim 100 cM. te reiken. Misschien richten de dieren zich soms tegen de stammen op.

Of voorts beide wilde zwijnensoorten, die in de djatibosschen voorkomen, nl. het gestreepte zwijn (*Sus vittatus* Müll.) en het wrattenzwijn (*S. verrucosus* Müll. et Schleg.) zich in gelijke mate schuldig maken aan de beschadiging is mij niet bekend.

Vooral boomen die langs den rand van aanplantingen of langs paden staan (plaat XII rechts) en verder die, welke in de buurt staan van plaatsen, waar



Wentelplaats van wilde zwijnen op een drassige plek in een djatiopstand, welke ondergeplant is met klbl. mahonie. De mahonie boompjes er omheen zijn door de dieren ernstig beschadigd; één stammetje is scheefgedrukt. (Houtvesterij Gedangan, vak 30, foto L. KALSHOVEN, 1923.)

*[Swampy place in a teakstand underplanted with Sw. mahagoni, frequented by wild pigs to wallow in the mud. The surrounding mahogany trees are seriously damaged by the animals, one sapling is pushed over in a slanting position.]*

de zwijnen geregeld hun voedsel komen zoeken of hun leger en wentelplaats hebben (plaat XIII), hebben van deze beschadiging te lijden. Daarbij werden de wrijfwonden door mij vaak opgemerkt bij zwakke stammetjes (van 1½—3 cM. dikte) en de stootwonden bij stammen van 4 cM. doorsnede en meer. Dikkere boomen worden echter ook wel voor het wrijven gebezigd, doch hierdoor heeft geen beschadiging plaats.

In het algemeen kan men verder opmerken, dat de zwijnen in het djatibosch bij voorkeur de mahonie bezigen voor het wrijven en stooten en daarnaast ook andere houtsoorten, doch *niet* de djatiboompjes van dezelfde dikte. Dit is echter niet altijd het geval. Zoo deelde de heer WESTRA mij mede, dat bij Dander (Bodjonegoro) de mahonie *niet* bij voorkeur wordt gebruikt en juist de djati wordt beschadigd. Op een tournée in Ponorogo zag ik verder in een 3-jarige cultuur zwijnenschade aan een djatistammetje, terwijl een er naast staand zwakker *klbl.* mahonie-boompje niet was beschadigd.

Deze plaatselijke verschillen in voorkeur zijn wellicht het gevolg van het voorkomen van verschillende zwijnen-soorten in die streken (in het djatibosch van Midden-Java schijnt nl. plaatselijk het *gestreepte zwijn* algemeener voor te komen, elders weer het *wrattenzwijn*). Misschien hebben de dieren in één soort ook in verschillende streken eenigszins uiteenloopende gewoonten.

### *b. Verklaring van het gedrag der dieren.*

Het is niet in alle opzichten even duidelijk, wat de dieren tot het geschetste gedrag aanzet. Het *wrijven* zal wel hetzelfde doel hebben als bij karbouwen, olifanten, etc., die dezelfde gewoonten vertoonen, nl. het schuren van de huid tegen jeuk en ongedierte en ter verwijdering van den modder, als zij zich in het slijk hebben gewenteld. De afgestreken modder, soms met enkele haren er in vastgekleefd, is vaak aan den stam nog te vinden.

Het toebrengen van de *stootwonden* wordt door het personeel van het Boschwezen en door jagers op zeer verschillende wijzen verklaard bijv. 1) als middel ter oefening in de strijdbaarheid — vooral in den paartijd —, 2) voor het wetten der slagtanden in het algemeen, 3) voor het verwijderen van hinderlijke gronddeelen na het wroeten, 4) als gevolg van pijn door tand-ontsteking en ten slotte 5) tot laving van dorst aan 't sappige cambium in den drogen tijd.

Naar het inzicht van mijn collega W. C. VAN HEURN, zoöloog aan het Instituut voor Plantenziekten, zal de eerste verklaring voor het gedrag der dieren wel de juiste zijn. Het scherpen van de tanden door wrijven tegen levende bast en hout, welk materiaal zacht is in vergelijking tot de hardheid der tanden, lijkt niet mogelijk. Ook „vijlen'' de dieren de houwers niet tegen de stammen, maar slaan hen er in. Bovendien slijpen — gelijk velen bekend zal zijn — de hoektanden uit de onderkaak tegen die uit de bovenkaak, waardoor beide in verband met hun vorm en plaatsing automatisch een punt met scherpe randen krijgen.

### *c. Beteekenis der bastbeschadiging.*

Aan de mahonieaanplantingen kan door de zwijnen vrij wat schade aangericht worden, vooral op plaatsen waar ze geregeld terugkeeren (zie blz. 74, laatste alinea). Kleine boompjes gaan door het schuren los en scheef staan (plaat XIII, boompje in het midden van de foto) of worden rondom van den geheelen bast beroofd, zoodat ze afsterven. Dit laatste is zelfs bij 6-jarige boompjes nog waargenomen. Het afsterven van stammen van eenige dikte tengevolge van de beschadiging is echter uitzondering, doch ook zonder dit blijft de aangerichte schade van beteekenis. Voordat de groote wonden overgroeid zijn, zal nl. als regel inrotting van het hout plaats grijpen, terwijl de heeling bovendien vaak vertraagd wordt door het secundair optreden van termieten (rajaps). Er blijven dus rotte plekken (ernstige technische fouten) in het hout van den benedenstam achter en wellicht vormen dergelijke verwondingen ook het begin van een hollen voet.

Men mag echter verwachten, dat, naarmate de mahonie op grooter schaal wordt aangeplant, de beschadiging meer verspreid zal voorkomen in de aanplantingen en dan minder hinderlijk zal zijn. Intusschen blijft de absolute grootte van de schade dezelfde, zoolang het aantal zwijnen in de djatibosschen ongeveer gelijk blijft en de aanplantingen van andere houtsoorten hun aandacht niet van den mahonie afleiden.

Bij de beoordeeling der schadelijkheid van de wilde zwijnen voor den boschcultuur, dient men tenslotte nog te bedenken, dat deze dieren ook nuttig werk in het bosch verrichten, bijv. door het vernietigen van engerlingen, van poppen van de djativlinder, etc. en dat zij bovendien als jachtobject hun waarde hebben.

### *d. Schade door nestbouw.*

Een geheel andere beschadiging door zwijnen, die zich wel niet vaak zal voordoen en slechts curiositeitshalve wordt genoemd, had plaats in een onderplanting van *klbl.* mahonie onder slecht staande djati in de houtvesterij Manggar. Een zwijn had daar nl. een nest gemaakt en daarbij een aantal mahonie-planten geknakt. Gelijk bekend worden nl. bij den nestbouw het gras en de planten-stengels op een dichtbegroeide plaats over elkaar gelegd, zoodat een ovenvormige holte ontstaat. Het geval werd gerapporteerd door den heer F. H. L. Jansen, destijds hoofdopziener bij het Boschproefstation.

### *e. Bestrijding.*

Het geregeld jacht maken op de dieren — vooral daar, waar ze merkbare schade doen aan jongen aanplant — door eigen personeel of door het in dienst nemen van beroepsjagers, zal een ongewenschte vermeerdering der zwijnen

Serie mahonie-stammetjes, beschadigd door het vegen van den kidang-bok. Van de 2 linksche exemplaren is de bast slechts een weinig afgeschaafd, het rechtsche exemplaar is geringd. (Materiaal uit houtvesterij Geneng en boschdistrict Ponorogo, foto L. KALSHOVEN, September 1925.)

*[Mahagony saplings damaged by the horns of the males of the „barking deer" (Cervulus muntjac). The bast of the 2 specimina on the left has only slightly been rubbed off, the specimen on the right has been girdled.]*

als regel wel verhinderen. Proefaanplantingen e.d. objecten, waar elke schade liefst voorkomen dient te worden, kan men door een pager (omheining) beschermen. Bij een ernstige zwijnen-plaag, zooals deze zich soms voordoet en waarbij ook groote schade gedaan wordt aan bouwvelden langs het bosch en aan de tusschen-geplante voedingsgewassen in de jonge boschculturen, kan men het uitleggen van vergift (zie hierover het Handboek van DAMMERMAN) als bestrijdingsmaatregel toepassen, waarbij — gelijk voor de hand ligt — met het noodige overleg dient gewerkt te worden, om ongelukken te voorkomen.

### 2. *De Kidang (Cervulus muntjac* Zimm.) (plaat XIV).

#### *a. Stamverwonding door vegen.*

Schade aan mahonieboompjes door *kidangs* is door de houtvesters in hun jaarverslagen etc. enkele malen gerapporteerd. Meestal betreft dit blijkbaar de beschadiging van jonge stammetjes door het „vegen" (Javaansch: gamboel) van den *kidangbok*, welke gewoonte den boschbouwers bij de Europeesche herten en reeën welbekend is. Zij heeft ten doel om de afstervende huid, die het nieuw-uitgroeiende gewei bedekt, af te wrijven. (Herten slaan ook wel met het gewei in de takken uit strijdvaardigheid).

De eerste voorbeelden van deze schade werden mij op het terrein gewezen door de heeren WESTRA en BÜTTNER, resp. bij Dander en Wirosari. In 1925 vond ik zelf een aantal gevallen bij Ngawi, Ponorogo en Soelang. Aan de hand van de gemaakte notitie's kan nu de volgende beschrijving der bastverwonding gegeven worden.

Bij lichte schade is de bast slechts oppervlakkig als afgeschaafd (plaat XIV, links). Bij een ernstige bewerking van de boomen door de dieren wordt de bast stukgewreven, waarbij hij sterk vervezeld wordt en deze vezels kroezig in elkaar zijn gerold (door de rozenstokken van het gewei ?). In het midden van het wrijfvlak wordt het hout blootgelegd. Rondom de eigenlijke wond zijn vaak een aantal schuine of verticale schrammen in den bast te zien (misschien voor een deel ontstaan doordat de punten van het gewei met kracht daarlangs zijn uitgeschoten ?). Deze vegen komen ook op de wondvlakte zelf en op het blootgelegde hout voor. In één geval (bij klbl. mahonie in West-Soelang) hadden deze schrammen den vorm van diepe sneden. De sporen van het vegen reiken bij ernstige beschadiging van 15 à 20 cM. boven den voet tot 70 à 80 à 90 cM., terwijl de eigenlijke wond 10—25 cM. lang is bij een breedte van 2—4 cM. en op 25—50 cM. boven de stamvoet begint (zie plaat XIV).

Men zegt, dat de kidangs bij het vegen de boompjes tusschen de horens nemen en dit zou overeenstemmen met het gedrag van den reebok in Europa. Inderdaad werd door mij een geval van lichte beschadiging gevonden, waarbij o.a. afgeschaafde strepen voorkwamen aan tegenover elkaar gelegen zijden van het stammetje, dat 2 cM. dik was. Bij de overige gevallen waren de beschadigde stroken echter steeds éénzijdig aan den stam gelegen.

De veegwonden van den kidang kan men onderscheiden van de wrijf- en stootwonden van de wilde zwijnen (aan de zgn. Malbäume) door de *af*wezigheid van afgestreken modder en van korte, diepe dwarse wonden (winkelhaken in den bast) en door de *aan*wezigheid van smalle, meestal oppervlakkige schrammen langs de randen van het stukgewreven vlak (1). Voorts schijnen de kidangs slechts zwakke stammetjes te bezigen (van 1½ tot uiterlijk 4 cM. dik !?) en vindt men de beschadiging vaak een eindje van den rand af *in* den aanplant, terwijl de zwijnen ook dikkere stammen bezigen en vooral de boomen beschadigen, die langs paden, grenzen, etc. staan. Waarschijnlijk zullen ervaren jagers nog uit andere aanwijzingen — bijv. aan de sporen aan den voet van de boom — kunnen opmaken, aan welke diersoort bepaalde wonden aan den benedenstam zijn toe te schrijven.

### *b. Ander bastverwonding en afweiden der toppen.*

De houtvester J. HANSEN berichtte mij, dat *kidangs* de mahonie-boompjes ook kunnen beschadigen met de *hoektanden*, die in de bovenkaak sterk ontwikkeld zijn en een geducht wapen vormen. Door den houtvester VAN NEIJENHOFF werd mij voorts verzekerd, dat *kidangs* soms de bast van mahonie *afschillen („schälen")*. Van deze wijzen van beschadiging heb ik zelf nog geen voorbeelden gezien.

Ten slotte weiden de kidangs wel de sappige topjes van jonge mahonieplantjes af (mij door den houtvester WESTRA medegedeeld en op het terrein getoond).

### *c. Beteekenis der beschadiging en de bestrijding.*

De schade door *kidangs* aan mahonie-aanplantingen in het djati-bosch toegebracht is plaatselijk niet zonder beteekenis. De bokken schijnen bij het vegen graag bij dezelfde stammetjes terug te keeren en gebruiken deze soms tot ze doodgeveegd zijn, waarna ze naar een ander stam overgaan (WESTRA). Daarbij schijnen zij een zekere voorliefde voor de mahonie te hebben; dit zou overeenkomen met de gewoonte van de herten en reeën in Europa om voor het vegen juist boompjes te kiezen, die zich in een of ander opzicht van de omgeving onderscheiden (bijv. die van een vreemde houtsoort, met geringere dikte, de inboetelingen, etc.). Is dit werkelijk het geval, dan is het te verwachten dat de schade aan de mahonie allengs minder zal worden naarmate deze houtsoort en diverse andere soorten in het djatibosch op grootere schaal worden aangeplant in mengingen en zuivere culturen.

(1) Het volgende citaat uit ALTUM *(Forstzoologie I. Säugethiere.* Berlin 1876, p. 254) geeft aan, hoe men in Europa de door zwijnen en door herten veroorzaakte wrijfwonden kan onderscheiden: „Von einem vom Hirsche gefegten Stamm unterscheidet sich ein solcher Malbaum abgesehn von dem niedrigen Stande der Beschädigung auch dadurch, dass die Entrindung oben nicht allmählich, sondern plötzlich beginnt und in gleicher Weise unten aufhört. Auch fehlen an demselben die langen Längsrisse und Schrammen, welche das auf und ab bewegte Geweih verursacht".

*Links:* Klbl. mahonie-boom in een boschje van ± 1900 met groote wonden aan de takken veroorzaakt door eekhoorn-vreterij. De ontbaste plaatsen zijn gedeeltelijk al weer overgroeid (op de foto als donkere plekken te zien), deels nog niet (witte streep van blootliggend hout met een donkere rand van wondweefsel.) Laag aan den stam twee snoeiwonden. (Houtvesterij Tempoeran vak 24, foto L. KALSHOVEN, 1923.)

*Rechts:* Zeer ernstige beschadiging door eekhoorns in een kleinen 8-jaar ouden aanplant van klbl. mahonie. De stammetjes zijn over lange strooken van hun bast beroofd, de wonden rotten in en enkele boompjes zijn reeds doorgebroken (links en in het midden op de foto). (Houtvesterij Tanggoeng, vak 35, foto L. KALSHOVEN, 1923.)

*[On the left: Small leaved mahogany tree in a plot of ± 1900, the branches covered with wounds caused by squirrels feeding on the cambium. The places deprived of the bark partly have closed up already (dark spots), in other cases the bare wood is still shown surrounded by a collar of callustissue. Two wounds on the lower part of the trunk are the result of the cutting off of big branches.*

*On the right: Very heavy damage by squirrels in a small, 8-year old plantation of S. mahagoni. The bark of the trees is stripped off in long narrow ribbons; the exposed wood decays and the trunks easily give away (see specimens on the left and in the centre of the foto.)]*

In het algemeen is de schade door *kidangs* in het bosch aangericht onbeteekenend, blijkbaar door hun betrekkelijk gering aantal. Daar zij een sieraad van het bosch zijn en een geliefd jachtobject vormen, zullen de houtvesters daarom ook eerder geneigd zijn hen te beschermen dan te bestrijden.

### C. Eekhoorns *(Badjings, Sciuridae).*

#### *a. Beschrijving der bastwonden* (zie platen XV—XVII).

De grootste vijanden van mahonie-opstanden van af den stakenleeftijd blijken de eekhoorns te zijn en wel door hun vreterij aan den bast. Bij jonge boomen (van 3 tot ± 10 cM. dikte) wordt deze in lange, naast elkaar liggende reepen afgeschcurd, zoodat het hout over langwerpige rechthoekige plekken wordt blootgelegd (platen XV en XVII links). De losgetrokken baststroken zijn 1—1½ cM. breed en tot 3 dM. lang (plaat XIX boven); voor een deel blijven zij aan den stam hangen (plaat XVII links), voor een deel zijn zij aan het andere eind ook afgesneden en zijn dan aan den voet der boomen terug te vinden. In verschen toestand vertoonen zij aan de binnenzijde vaak zeer duidelijke, schuine tandindrukken (zie plaat XIX boven). Bij het indrogen krullen zij van de zijranden af ineen en vormen zoo smalle stokjes. Aan de wondranden treedt vaak gomvorming op. Op het blootgelegde hout zijn soms ook fijne tandsporen te zien. Verder kan men in de onbeschadigde bast in de buurt van de wonden soms duidelijke krassen opmerken, deze zijn afkomstig van de klauwtjes van de *badjings* (hierop maakte de Boscharchitect F. H. L. Jansen van Tanggoeng mij het eerst attent).

Naast versche wonden — waarbij het blootgelegde hout nog wit of iets bruinig is — zijn aan de boompjes ook meestal oude wonden te vinden, die reeds min of meer overgroeid zijn (zie plaat XVII links en XX rechts). Soms is slechts hier en daar aan een stam een verwonding aangebracht, vaak zijn de boompjes echter van den voet tot in de kroon op talrijke plaatsen geschild; dunne boompjes worden op deze wijze zelfs geheel geringd (plaat XVII rechts).

Bij *oudere boomen* wordt de bast van de *kroontakken* op dezelfde wijze in langwerpige stukken losgeknaagd (plaat XV links). Soms wordt ook de dikke bast aan de *stammen* aangevreten, dit geschiedt echter slechts in kleine plekjes en in *dwarse,* iets schuin oploopende banden. Deze beschadiging is opgemerkt in de oude *klbl.* mahonie bij Socbah (Djatisari, het eerst waargenomen door den heer J. G. B. Beumée) en door mij zelf in een oud mahoniebestand bij Kedoengdjati. In het laatste geval is de boom thans geheel met litteekens overdekt (plaat XVI).

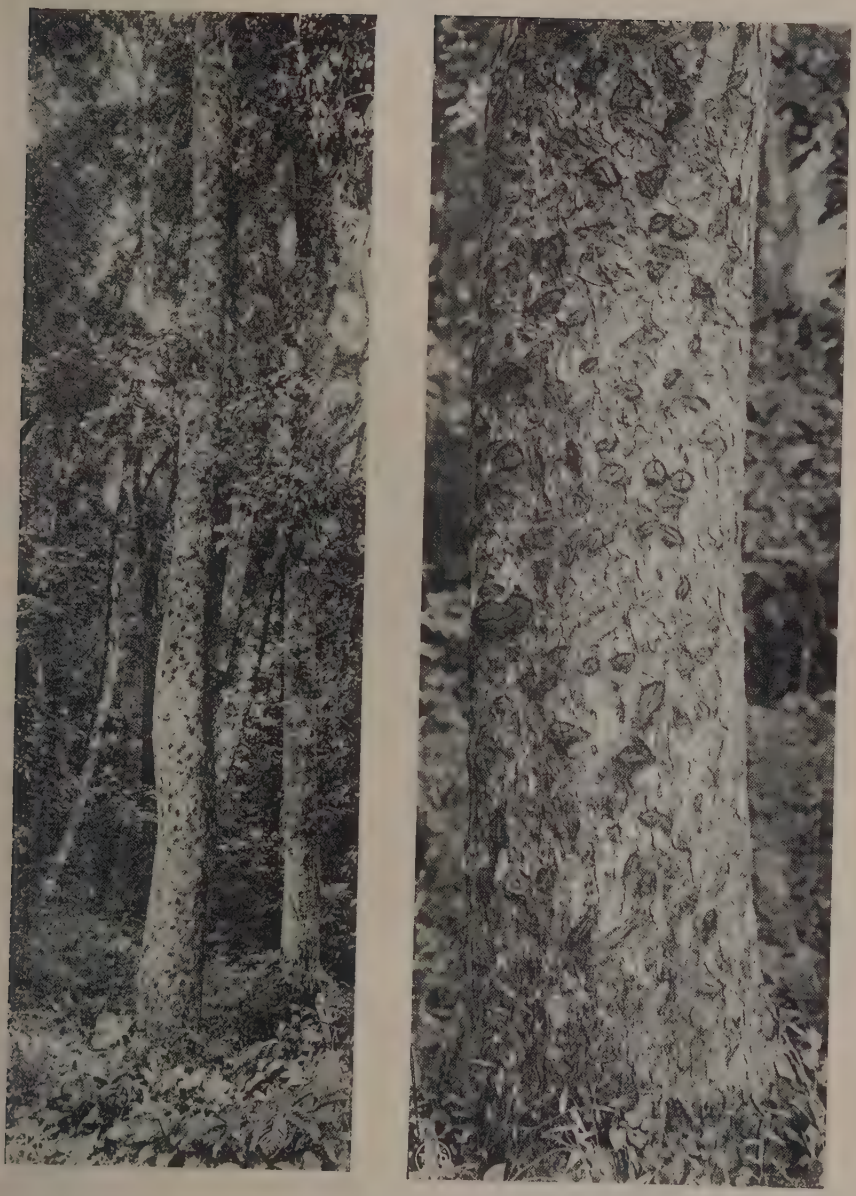
#### *b. Werkwijze der eekhoorns.*

De *badjings* schijnen slechts zelden bij hun werk te worden waargenomen, hetgeen te verklaren is uit de vrij groote schuwheid der diertjes en uit hun gewoonte om vooral 's morgens vroeg en tegen den avond op voedsel uit te

gaan. Over de wijze, waarop de dieren te werk gaan en over het doel der vreterij hoort men daarom van het personeel van het boschwezen soms zeer verschillende meeningen. Zoo worden de beschreven wonden ook wel aan geheel andere dieren toegeschreven, bijv. aan apen (zie beneden) of aan een ziekte in den bast. Oorspronkelijk dacht men verder, dat de bast afgeschild werd om bij den nestbouw gebruikt te worden. Dit is echter niet juist gebleken. Dat we thans beter op de hoogte zijn van de werkmethode der dieren is vooral te danken aan een nauwkeurige waarneming van den houtvester Du Quesne von Brüchem. Deze waarneming werd verricht naar aanleiding van een verzoek mijnerzijds om nadere inlichtingen over een gerapporteerde beschadiging aan mahonie-boomen op het erf van de houtvesterswoning te Ngimbang (boschdistrict N. Soerabaja). Uit het desbetreffend schrijven, gedateerd 17 October 1922, moge het volgende nagenoeg woordelijk aangehaald worden:

„Bijna alle boomen op het erf (leeftijd ± 10 jaar) zijn aan de middelmatig dikke stam- en takdeelen beschadigd. Men ziet de badjings dikwijls 's morgens en 's avonds over de boomen heenloopen. Toch is het mij eerst kortgeleden voor den eersten keer gelukt een der dieren aan het werk te zien. Dit was 's morgens om kwart over zes. De badjing (een kleine grijze soort) zat met den kop naar beneden aan een ca. 7 cM. dik stamdeel en wel aan een oude vraatplaats, die aan de randen weer overgroeid was. Van dezen overwallingsrand begon het dier eerst met groote haast en behendigheid de schors van beneden naar boven los te scheuren, waarbij het groote stukken naar beneden wierp, om daarna kalm en op zijn gemak het blootgelegde vlak te bewerken. Ofschoon ik met een kijker op ca. 5—6 M. afstand stond, kon ik niet precies zien of deze bewerking in een aflikken van het sap of in een afvreten van het oppervlak bestond. Ik meen echter dat het diertje met zijn snijtanden het oppervlak afschaafde om dit op te eten, ten minste er kwam niets meer naar beneden".

Bij onderzoek van versche wonden door eekhoorns aangebracht in een jongen aanplant van mahonie bij Kedoengdjati (houtvesterij Tanggoeng vak 35) bleek mij nu, dat soms op het blootgelegde hout nog duidelijke sporen van tandjes, die in allerlei richtingen loopen, te zien zijn en dat inderdaad de oppervlakte als het ware is afgeschaafd. Dit is vooral duidelijk bij iets oudere wonden. Deze vertoonen langs de randen en hier en daar ook in het midden van de wond smalle streepjes wondweefsel (callus), hetgeen er op wijst, dat op die plekjes het cambium toevallig gespaard is gebleven, terwijl het op het overige vlak van de wond verdwenen is. De *badjings* knagen dus den bast los, om zich met het slijmige cambium — eventueel ook met op het hout achtergebleven binnenbastvezels — te voeden (voor den menschelijken smaak is dit sap zeer bitter !). Het losmaken van den bast geschiedt door een schuine insnijding te maken en daar den bast met de tanden vast te grijpen en af te lichten, waarbij de tandjes dan telkens iets verder grijpen, zoodat aan de



*Links:* Klbl. mahonie boom in een boschje van ± 1885, geheel overdekt met litteekens van bastvreterij door eekhoorns.
*Rechts:* Zelfde stam van dichtbij genomen. (Houtvesterij Manggar, vak 192, foto's L. KALSHOVEN, 1923.)

*[At the left: Sw. mahagoni tree in a plot of about 1885, the stem of which is covered all over with lesions of the barking by squirrels. On the right: same trunk taken from a short distance.]*

zachte binnenzijde van den afgetrokken bastreep een reeks van schuine tandindrukkels ontstaat (plaat XIX boven). Nadat een aantal van dergelijke ± 1 cM. breede reepjes naast elkaar zijn afgescheurd en het hout over een breede strook is bloot gelegd, begint het dier — blijkens de waarneming van den heer Du Quesne von Brüchem — pas het oppervlak met zijn tandjes te bewerken.

Bij oudere stammen zal de dikke bast niet meer in zulke strooken kunnen worden afgelicht. Vandaar dat de dieren zich daar blijkbaar slechts bepalen tot het losknagen van den bast in plekjes en dwarsbanden. De typische iets schuin gerichte stand van deze dwarse wonden staat misschien in verband met de schuine insnijdingen, die de dieren blijkbaar moeten maken om den bast los te krijgen. De vreterij aan de stammen van oudere boomen zal voor de dieren minder loonend zijn en daarom minder vaak voorkomen.

Vrij versche en zeer versche wonden van eekhoorns in de mahonieaanplantingen werden tot nu toe opgemerkt in de maanden: Januari, Februari, Maart, April, Juni, Juli, Augustus en December, dus zoowel in den natten als in den drogen tijd. Verdere waarnemingen zijn nog noodig om uit te maken of de vreterij in sommige perioden meer wordt bedreven dan anders (tijden van schaarschte aan ander voedsel of van diktegroei van de mahonie; of wellicht verband met paar- en werptijd ?).

De eekhoorns hier te lande blijken dus dezelfde gewoonte te hebben als hun verwanten in Europa. Daar wordt ook van verschillende houtsoorten de bast in stukken van verschillende grootte en vorm afgeschild om de binnenbastvezels en het cambium te nuttigen. Dit geschiedt vooral in den tijd van sterken cambialen groei. Op het blootgelegde spint zijn daarbij bij „saprijke" houtsoorten de tandafdruksels nog slechter waar te nemen dan bij die waarbij de bast moeilijk loslaat. Van jongere stammen, waarvan de bast nog buigzaam is, worden lange reepen en stroken afgetrokken *(„Schälung")* en soms rondom verwijderd *(„Ringelung")* of in zeer regelmatige spiraalringen, ongeveer 2 cM. breed en met 3 tot zelfs 7 windingen, losgeknaagd. Is de bast te dik om geschild te worden, dan wordt ze in plekjes afgeknaagd *(„Plätzung")*.

### c. *Gebruik van bast bij den nestbouw.*

Oorspronkelijk dacht men, dat het losknagen van de bast door de badjings tot doel had het verzamelen van materiaal voor den nestbouw. In het *Verslag van den Dienst van het Boschwezen van 1915* is een eerste mededeeling te vinden over deze beschadiging van de mahonie (in het rapport van het Boschproefstation op blz. 63), waar gesproken wordt over de vondst van een *badjing*-nest, „bestaande uit aan linten gescheurden bast". Blijkens het archief van het Boschproefstation werd voorts in 1917 door den houtvester Holterman ten Hove, uit Djembolo opgezonden een badjing met zijn nest hetwelk „vervaardigd was van mahonie-bast". Het dier was betrapt bij de vreterij aan *klbl.* mahonie, daarna onmiddellijk opgejaagd en in zijn nest gevangen.

Thans weten we echter, dat het de badjings te doen is om de slijmige cambium-laag af te knagen. Dat dit in ieder geval het hoofddoel is blijkt ook uit het feit, dat men aan de beschadigde boomen steeds de losgetrokken bast-reepen nog in aantal kan vinden, neerhangende aan den stam of op de grond liggend bij den voet. Bovendien kan bij de vreterij aan dikke boomen de bast in het geheel niet in reepen worden losgemaakt, doch slechts in korte, dikke stukjes, die voor nestbouw niet geschikt zijn.

Om de tegenstrijdigheid tusschen deze vroegere berichten en de nieuwe waarnemingen op te lossen, onderzocht ik in October 1922 een 6-tal eekhoornnesten, verzameld in het djatibosch bij Tanggoeng vlak bij een *klbl.* mahonieboschje (in vak 35), waar geregeld ernstige *badjing*-schade plaats had. Deze nesten bestonden van buiten uit dor blad van *djati, ploso* en *nestvarens* en stengels van *slingerplanten,* terwijl zij van binnen dik bekleed waren met zachte, fijn uiteengerafelde binnenbast-vezels. Deze dunne vezeltjes konden *niet* afkomstig zijn van mahonie, omdat bij de versche of ingedroogde bast van deze houtsoort de binnenbast-vezels niet in zulke lange draden en in zoo'n hoeveelheid zijn los te trekken. Vermoedelijk waren zij afkomstig van doode bast van de *djati* (bijv. van geringde boomen, afstervende takken etc.), waarvan, gelijk bekend, de binnenste lagen in papierdunne strookjes zeer gemakkelijk zijn los te trekken.

Ook van een nest, dat volgens de Inlanders van een *djelarang* (Ratupha bicolor) afkomstig moest zijn en dat ik in September 1922 in de houtvesterij Monggot liet uithalen, bestond de binnenbekleeding uit een bed van dergelijke zachte vezels. Op die plaats was géén mahonie in de onmiddellijke nabijheid aanwezig.

Het lijkt me niet onmogelijk, dat men indertijd deze vezels heeft beschouwd als afkomstig van de mahonie. Of ze als regel van *djati* of daarnaast ook van andere houtsoorten afkomstig zijn moet nog nader vastgesteld worden. Het kan echter ook zijn dat de afgetrokken bastreepen van de mahonie door de *badjings* soms in hun geheel voor de buitenwand van het nest worden gebruikt en dat men dit in de genoemde gevallen geconstateerd heeft.

### *d. Vaststelling van de schadelijke soort.*

Bij de inlichtingen, die ik over deze beschadiging inwon bij het personeel van het Boschwezen, was er steeds, wanneer eekhoorns in mahonie-aanplantingen gezien waren, slechts sprake van de *gewone badjing* of *klapperrat.* Het exemplaar, dat in 1917 in de houtvesterij Djembolo bij de vreterij aan mahonie op heeterdaad betrapt was en door den houtvester Holterman ten Hove aan het Boschproefstation werd opgestuurd, werd door den heer Reuter, destijds ass. conservator aan het Zool. Museum te Buitenzorg, gedetermineerd als *Sciurus nigrovittatus* Penn.

Koningsberger beschouwt deze *nigrovittatus* met de door Horsfield beschreven *Sc. plantani* als variëteiten van een over Z. O.-Azië verspreide soort:

*Links:* Versche wond door eekhoorn aangebracht aan mahonie-boompje. De losgetrokken bast hangt er nog gedeeltelijk in krullen en slingers bij. Boven aan den stam een oude, dichtgegroeide wond. *Rechts:* Klbl. mahonie-boompje op 2 plaatsen door bastvreterij door eekhoorns geringd. Het topgedeelte is nog een tijd in leven gebleven (zie dikke callusring, beneden de wonden nieuwe uitloopers). (Houtvesterij Tempoeran, aanplant van 1917, vak 18, foto's L. KALSHOVEN, 1922.)

*[On the left: Fresh wound made by a squirrel on a mahogany sapling (5 year old). A part of the torn off baststrips is seen dangling on the stem. On the right: Sw. mahagoni sapling of same age, girdled by the barking of squirrels. The upper part has remained alive for some time (note the collar of callus tissue), new shoots are developing beneath the wounds.]*

*Sciurus notatus* Bodd en wijst op de opmerking van MÜLLER, dat er tusschen de genoemde variëteiten slechts verschil in kleur bestaat dat niet eens standvastig is, doch vermeldt ook dat volgens den heer BARTELS op de Z. helling van de Gedé de variëteit met de zwarte zijstrepen constant is.

Aan de heeren H. J. V. SODY en W. C. VAN HEURN dank ik de volgende belangrijke mededeelingen: De heer BARTELS heeft verder geconstateerd, dat het penis-beentje van *nigrovittatus* anders van vorm is dan dat van *plantani*, zoodat het zeer onwaarschijnlijk geacht moet worden dat bevruchting over en weer kan plaats hebben, en zij als afzonderlijke soorten beschouwd moeten worden. Beide soorten komen in de omgeving van Buitenzorg naast elkaar voor, terwijl er nog geen tusschenvormen gevonden werden.

Met behulp van het volgende tabelletje (door den heer SODY voor mij opgesteld) zal men de soorten van elkaar onderscheiden:

| | Sciurus plantani | Sciurus nigrovittatus |
|---|---|---|
| Neus | zwart (bovenzijde van den kop naar voren toe in kleur gelijkblijvend of donkerder wordend) | bruin (bovenzijde van den kop naar voren toe in kleur lichter — helderder bruin — wordend) |
| Flanken | met heldere gelige lengtestreep, daaronder streep in de kleur van de rugharen | met zeer flauwe gelige lengtestreep, daaronder (en onmiddelijk er aangrenzend) een koolzwarte streep |
| Liesstreek | bruin-geelachtig (een heel enkele maal is dit slechts zwak zichtbaar) | zwartachtig grijs, in volkomen dezelfde schakeering als de geheele buikzijde |
| Penisbeentje | eenigszins haakvormig gebogen | recht |

Het zou interessant zijn te weten of deze soorten ook in de djatibosschen naast elkaar voorkomen en of *plantani* zich ook aan de bastvreterij bij mahonie schuldig maakt. Zij worden door de Inlanders blijkbaar niet van elkaar onderscheiden.

Behalve de badjing is de *djelarang* (= *djeralang*, *Ratupha bicolor* Sparrm.) een in de djatibosschen niet ongewone verschijning, die aan het personeel van het Boschwezen welbekend is. Deze werd tot nu toe niet betrapt op dergelijke bastverwonding, doch door enkelen er wel van verdacht. Het is m.i. ook niet uitgesloten, dat zij zich hieraan mede schuldig maakt.

Nog komen er volgens Koningsberger twee andere soorten in de bosschen op Java voor, nl. *Sciurus insignis* Desm. en *Sc. melanotis* Müll. De eerste is volgens genoemde auteur dadelijk herkenbaar aan de drie, zwarte overlangsche streepen op den rug. Zij houdt zich voornamelijk dicht bij den grond in het struikgewas op en beklimt geen hooge boomen. HORSFIELD geeft voor haar de Javaansche naam *bokol* op. De tweede soort is veel kleiner dan de *badjing* en komt in de bergwouden voor.

### *e. Herstel van de wonden.*

De mahonie heeft de eigenschap om wonden in het algemeen goed te overgroeien. Zoo kan ook volledige heeling plaats vinden van de beschreven bastwonden. De overwalling geschiedt daarbij voornamelijk van de zijkanten uit, zoodat bij volledige overgroeiing in het midden een overlangsche naad is te zien (plaat XVII links). Daar de wonden echter vaak zeer groot zijn, gaat met dit proces toch eenige tijd gemoeid en is er voldoende gelegenheid voor afsterving en rotting (inwatering) van het hout, welk proces bij mahonie bovendien een snel verloop schijnt te hebben. Bij nog niet geheel overwalde wonden ziet men dan ook vaak in het hout boorgaatjes van *nathoutboeboek* (*Xyleborus* sp.) en *paddestoelen* (o.a. naar determinatie van Dr. VAN OVEREEM, van de zeer algemeen soort *djamoer tikoes* = *Schizophyllum commune* Fr.). Ook werd secundaire schade aan de verwonde stammen opgemerkt door termieten-soorten *(rajap)*, die gelijk bekend hun overdekte gangen tot zeer hoog aan de stam kunnen maken en op plaatsen, waar het hout bloot ligt, binnendringen, waardoor de heeling der wonden vertraagd wordt.

Wanneer de jonge boompjes over een groot deel van het stamoppervlak van de bast beroofd worden, zooals vaak geschiedt bij herhaalde vreterij, dan is hiervan het gevolg, dat de overwalling door de verzwakking van het boompje nog langzamer geschiedt en zoo is het niet te verwonderen, dat men in jonge aanplantingen, waar de eekhoorns geregeld komen, een aantal boomen ziet met groote, diep ingerotte wonden, die niet meer overgroeien en vaak aanleiding worden tot een breuk van den stam op die plaats (platen XV en XVIII).

Bij de vreterij in de takken van oudere boomen kan men hetzelfde opmerken. Bij ernstige beschadiging sluiten de wonden zich te langzaam, het hout rot in en zware takken breken op die plaatsen af door den wind.

Dunne stammetjes worden bij de vreterij dikwijls over een lengte van verschillende dM. geringd (plaat XVII rechts). Het kroontje blijft dan als regel nog een tijd groen, boven de wond ontstaat een callus-ring en het stamgedeelte boven de wond blijft een tijd in de dikte doorgroeien, zoodat, eigenaardig genoeg, het topgedeelte van het boompje duidelijk dikker is dan het onder de ringwond gelegen benedenstammetje. Op den duur wordt de kroon geel en sterft af (dit als *direct* gevolg van de belemmering van den toevoer van water en voedingsstoffen uit den wortel door het uitdrogen en afsterven van het hout bij de wond ? of primair veroorzaakt door het verhongeren van den wortel, die geen voedsel meer krijgt van de kroon ?). Soms sterven de boompjes geheel af, andere loopen beneden de wond weer uit.

### *f. Omvang van de beschadiging.*

Dat de beschreven vreterij der badjings een grooten omvang kan aannemen moge blijken uit de volgende gegevens, welke door mij verzameld wer-

Gedeelte van een kleine 9-jarige klbl. mahonie aanplant, door de eekhoorns vrijwel geheel vernield. Een aantal stammen is bij de inrottende wonden doorgebroken. (Houtvesterij Tanggoeng, vak 35, foto L. KALSHOVEN, 1923.)

*[Part of a small 9-year old plot of S. mahagoni, almost entirely destroyed by the activity of squirrels. A number of the stems snapped off in the barked parts, where the wood had decayed.]*

den in een paar van de mahonie-aanplantingen van verschillenden leeftijd in de buurt van Kedoengdjati.

In de eerste plaats wat betreft den bastvraat bij jonge boomen: In een proefcultuur van djati met *grbl.* mahonie (houtvesterij Tempoeran, vak 18, in 1917 aangelegd voor het Boschproefstation), bleek in Augustus 1922 vooral een hoek van het perk ernstig beschadigd. Hier waren van 75 boompjes, langs de rijen gevolgd, 2 exemplaren afgestorven, 14 door het schillen geringd, 29 zwaar beschadigd, 12 licht en 18 niet beschadigd (resp. 2½, 18½, 38½, 16 en 24%). Bij 60% van de stammetjes was de schade dus fataal of zeer aanzienlijk.

In het aangrenzende proefperk van djati met *klbl.* mahonie van denzelfden leeftijd waren ook verscheidene zwaar beschadigde of reeds afgestorven boompjes van de laatste houtsoort te vinden.

Dergelijke zeer ernstige beschadiging deed zich ook voor (en heeft nog voortdurend plaats) in een kleinen aanplant van *klbl.* mahonie van 1918 in vak 35 van Tanggoeng, welk cultuurtje door de *badjings* vrijwel vernield is (plaat XV en XVIII). Ook op andere plaatsen in het Semarangsche (zoo in een onderplanting van mahonie in vak 188 van de houtvesterij Manggar) werd de vreterij bij jonge boompjes geconstateerd.

Van ernstige beschadiging van oudere opstanden kan het volgende voorbeeld gegeven worden: In een kleinen aanplant van ± 1900 (in vak 23 der houtvesterij Tempoeran, zie plaat XV links), bestaande uit *klbl.* mahonie, met plaatselijk *grbl.* er tusschen gemengd, waren van 230 in de rijen gevolgde *klbl.* boomen niet minder dan 110 (= 48%) opvallend beschadigd, d.w.z. door talrijke groote wonden aan stam en takken geteekend. De overige waren minder ernstig aangetast, men kon er echter nauwelijks boomen vinden, die geen sporen van de vreterij vertoonden. Bij dezen opstand, die een gerekte vorm heeft en langs een sleuf ligt, nam de schade van dezen weg uit naar binnen toe eenigszins af.

Ook in andere streken doet zich hetzelfde geval voor. Zoo is zeer ernstige schade door badjings geconstateerd in Pasoeroean nl. in een aanplant van 1903 bij Wangkal, complex Bimo-Kertonegoro. De heer Snepvangers schreef hierover in zijn jaarverslag over 1917: „Indien deze beschadigingen blijven doorgaan, gaat deze mahoniecultuur geheel verloren". Ook in West-Java is reeds een geval van bastvreterij door de eekhoorns gemeld, en wel in Krawang bij 4—5-jarige boomen langs een cultuur geplant (rapporteur de heer Haag).

### *g. Ongelijke aantasting van verschillende boomtypen en van de beide mahoniesoorten.*

Bij de opname in Tempoeran bleek tevens, dat de badjings daar blijkbaar de krachtigst-ontwikkelde stammen in den opstand voor hun vreterij verkozen boven de langzamer gegroeide. Van 125 als „heerschend" of „zijdelings gedrukt" genoteerde *klbl.* boomen (t.w. 55% van allen), waren er 76 (= 61%)

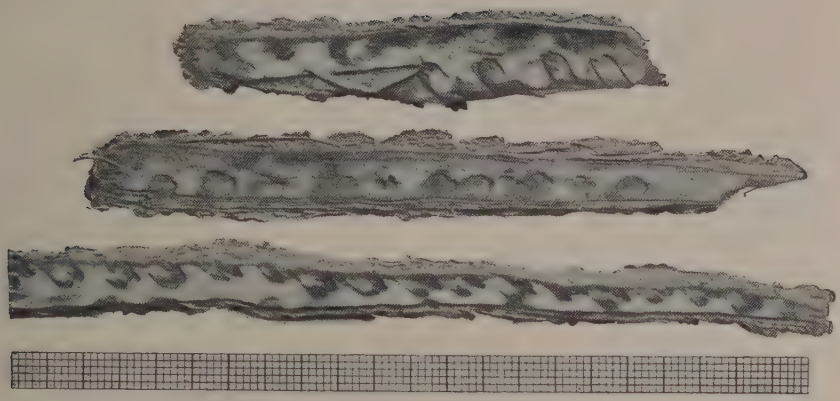
opvallend beschadigd, van 101 onderdrukte boomen echter slechts 32 (= 32%).

Zeer duidelijk bleek verder dat in dit boschje de dieren aan de *klbl.* mahonie de voorkeur hadden gegeven boven de *grbl.* soort, die in vrij groot aantal in groepen en meer verspreid tusschen de eerste soort voorkwam. Van 84 *grbl.* mahonie boomen, staande in het gedeelte van den opstand waar de *klbl.* boomen in het bovengenoemde percentage waren aangetast, was er slechts 1 opvallend door de eekhoorns beschadigd, hoewel hier ook 60% der onderzochte stammen tot de heerschende klasse behoorden. Ook in een ander geval is opgemerkt, dat de *grbl.* mahonie niet zoo gauw door de eekhoorns wordt aangetast, nl. in de houtvesterij Djembolo, waar in een *klbl.* mahonieboschje (jaar van aanleg 1902) ernstige *badjing*schade was te zien, doch een opstandje van de *grbl.* soort gespaard bleef (mededeeling van den heer Holterman ten Hove in zijn jaarverslag over 1917). Dat echter de *grbl.* mahonie, ook bij aanwezigheid van exemplaren van de *klbl.* soort, niet altijd door de eekhoorns gespaard wordt, is reeds duidelijk uit het bovenbeschreven geval van aantasting der proefperken van 1917 in vak 18 van Tempoeran en werd door Dr. R. Wind ook geconstateerd in een klein mahonie-boschje van ouderen leeftijd (in de houtvesterij Karangsono), dat uit beide soorten was samengesteld.

### *h. Beteekenis der bastbeschadiging voor het bedrijf.*

Uit het voorgaande is reeds duidelijk op te maken, hoe ernstig de schade aan de individueele boomen en aan de opstanden kan worden. Jonge boomen kunnen, doordat ze rondom van hun bast beroofd worden, insterven of geheel dood gaan. Vormen ze beneden de plaats van ringing weer loten, dan zal de stamvorm toch als regel blijvend bedorven zijn. De ernstig beschadigde boomen zullen verder, doordat ze den weggevreten bast telkens door nieuwen moeten vervangen, in hun ontwikkeling belemmerd worden. Bij oudere boomen veroorzaakt de verwonding soortgelijke schade en zal vooral het afbreken van kroontakken zeer nadeelig zijn. De bovengenoemde mahonie-bestandjes bij Kedoengdjati waren dan ook door de herhaalde *badjing*-vraat plaatselijk vrijwel geheel waardeloos.

De belangrijkste schade voor het bedrijf vooral bij lichteren graad van aantasting wordt echter veroorzaakt door de technische fouten, die in het hout der stammen ontstaan, doordat de wondvlakten, vóórdat zij overwald zijn, inrotten. Deze rotte plekken blijven natuurlijk in het hout bestaan ook al zien de stammen er uiterlijk, wanneer de wonden op den duur overgroeid zijn, gaaf uit. Dat deze schade werkelijk van groote economische beteekenis kan worden bleek bij het dunnen van een der oude *klbl.* mahonie-boschjes in de houtvesterij Manggar (vak 192). Bij het doorzagen der stammen op verschillende hoogten vertoonden de kopsche vlakken der verkregen klossen telkens rotte plekken in de kern en los-ringigheid. De rotte plekken hadden de vorm van ringstukken;



Binnenzijde van bastreepen, die pas door eekhoorns waren losgeknaagd, met duidelijke tandindruksels, ontstaan doordat de dieren den bast aan den rand telkens met de tanden een eindje verder vastgegrepen hebben bij het lostrekken van de stroken. (Natuurlijke grootte. Materiaal uit vak 35 der houtvesterij Tanggoeng, foto L. KALSHOVEN, 1923.)

*[Inside of baststrips, recently torn off by squirrels, showing the impressions of the incisivi, which caught the bark along the margin while tearing off the strips bit by bit. (Natural size.)]*

Vrucht van een klbl. mahonie, waarin door een eekhoorn een gat is geknaagd om de zaden te bereiken. De schil is naderhand bij het drogen opengesprongen. (Natuurlijke grootte. Object afkomstig uit vak 192 der houtvesterij Manggar, foto L. KALSHOVEN. November 1925.)

*[Fruit of Sw. Mahagoni, with a hole gnawn by a squirrel to feed on the seeds. The skin has burst open afterwards. (Natural size.)]*

zij waren gedeeltelijk door breede, jonge houtlagen bedekt, dus afkomstig van bastwonden van ouden datum, die reeds lang overgroeid waren. Deze fouten in het hout waren zoo talrijk dat uit een klein aantal, vrij zware stammen vrijwel géén timmerhout kon worden verkregen.

Overigens moet men bij de beoordeeling van deze schade — evenals bij die door wilde varkens en kidangs — bedenken, dat, waar de mahonie nu vaak nog slechts in kleine aanplantingen in het uitgestrekte djatibosch voorkomt, dergelijke beschadigingen zich op die geringe oppervlakten van de bijzondere houtsoort concentreeren. Naarmate de mahonie-culturen zich uitbreiden, zullen deze beschadigingen door dieren, die zich niet in dezelfde verhouding gaan uitbreiden (omdat mahonie niet hun eenige en belangrijkste voedsterplant is), vanzelf aan beteekenis verliezen.

### *i. Beschadiging van vruchten* (plaat XIX beneden).

Ten slotte dient nog vermeld te worden, dat de eekhoorns nog op geheel andere wijze schadelijk voor mahonie kunnen worden nl. door vreterij aan de vruchten. Dit werd reeds medegedeeld door Snepvangers in Tectona 1915 p. 130, waar te lezen staat, dat de jonge vruchten aan 10-jaar oude klbl. mahonie-boomen op het opzieners-erf te Wangkal in de jaren 1913/14 veel te lijden hadden van beschadiging door eekhoorntjes, die hen gedeeltelijk afknaagden, waarna zij na eenigen tijd afvielen.

Zelf zag ik bij Kedoengdjati een afgevallen, doch volgroeide mahonievrucht, met duidelijke tandsporen van een knaagdier aan den top en bij de basis. Onlangs kreeg ik uit dezelfde streek een klbl- mahonie vrucht in handen, waarin bij de basis een rond gat was uitgeknaagd en de zaden van 2 vakjes waren uitgevreten (zie plaat XIX beneden). Op het tijdstip van inzameling (half September 1925) zat de vrucht nog in den boom op ongeveer 10 M. boven den grond en was zij nog niet opengesprongen. In deze beide gevallen zal ook wel een van de gewone eekhoornsoorten (badjing) in het spel geweest zijn. Bij de eerste vrucht had het dier de harde vruchtschil niet kunnen openen, in het laatste geval was dit wel gelukt en was de vrucht juist op de plaats geopend, waar de zaden zelf (en niet de vleugels, die naar den top toe liggen) bereikt konden worden. Te Ngawi vernam ik verder van den heer van Roosendael, dat een paar vruchten van de klbl. mahonieboomen op het erf van de houtvesterswoning vroegtijdig (Juni '25 ?) waren afgevallen en blijkbaar ook door badjings waren aangeknaagd, waarvan exemplaren in de boomen waren gezien.

Daar het hoofdvoedsel van de eekhoorns uit zaden van verschillende boschplanten en boomsoorten bestaat en allerlei vruchten, ook zeer harde, door hen worden stukgebeten om de zaden te bereiken, mag men wel verwachten, dat de badjings op den duur beter zullen leeren de vruchten van de mahonie te openen en dat zij waarschijnlijk ook het zaad van vruchten, die rijp en opengesprongen zijn, zullen opeten.

Verdere gegevens, die hierop betrekking hebben, en materiaal zijn gewenscht.

### *j. Bestrijding.*

In overleg met den heer W. C. van Heurn, zoöloog aan het Instituut voor Plantenziekten, wordt het volgende advies uitgebracht aangaande de wenschelijke maatregelen ter bestrijding der eekhoorntjes:

Daar vermoedelijk een enkele *badjing*, die zich als het ware gespecialiseerd heeft in de bastvreterij bij mahonie, groote schade kan aanrichten door dag aan dag nieuwe groote wonden aan de stammen aan te brengen en bij een opvallende aantasting het aantal ter plaatse aanwezige *badjings* niet zoo groot behoeft te zijn, zal het dooden van enkele dieren in sommige gevallen wellicht reeds succes hebben. Het is daarom aan te bevelen, dat de eekhoorns door het hoogere personeel in de houtvesterijen *geregeld* worden weggeschoten. Deze maatregel is niet alleen noodig ter bescherming van de mahonie-opstanden, doch tevens gewenscht, omdat de dieren zich ook schuldig maken aan vreterij aan bast en vruchten van allerlei andere houtsoorten in het bosch en ook in de aangrenzende dessa's, waar zij bovendien — gelijk bekend — zeer schadelijk zijn voor *klapper*aanplantingen door het vernielen van de nooten (vandaar de veel gebruikte naam: „klapperrat").

Het uitreiken van geweren en munitie voor dit doel aan lager personeel is af te raden, omdat er dan zeker misbruik van gemaakt wordt door het jacht maken op vogels en ander wild. Bevinden zich onder het hoogere personeel geen jagers of blijkt de schade op de aangegeven wijze niet voldoende te beperken, dan zal het loonen om een betrouwbaar persoon in dienst te nemen als beroepsjager.

Bij het jacht maken op *badjings* zal er men verder op bedacht moeten zijn dat geen verwisseling plaats heeft met de *toepai's* (Tupaia), daar dit nuttige insecten-eters zijn, die veel op eekhoorntjes gelijken.

Ten slotte zal het verstoren (laten uitkappen) der nesten, vooral indien er zich jongen in bevinden, een schadelijke vermenigvuldiging der dieren vermoedelijk tegenhouden.

Waar er een goede gewestelijke verordening bestaat ter bestrijding van de badjing-(klapperratten-)plaag, ligt het voor de hand, dat de houtvesters hun maatregelen zooveel mogelijk doen aansluiten bij de voorschriften in die ordonnanties.

## D. Andere zoogdieren en vogels.

### *1. Apen (Primates).*

#### *a. Bastbeschadiging?*

Een paar maal werd door houtvesters bastverwonding van mahonie door apen gerapporteerd, doch zoover deze gevallen nader konden worden onder-

*Links:* Topgedeelten van 2 grbl. mahonie boompjes (de linksche in 3 stukken verdeeld), welke sterk gehavend zijn door zwarte apen, die de knoppen en loten hebben afgebeten en de bast afgerukt. (Objecten uit de houtvesterij Geneng, vak 3, foto L. KALSHOVEN, September 1925.)

*Rechts:* Stuk van een kroontak van klbl. mahonie met wondjes door spechten aangebracht (in een paar gevallen is een reepje van den bast mee afgetrokken). Rechts boven aan het stuk en onderaan aan beide zijden zijn overgroeide wonden te zien van eekhoornbeschadiging. (Object uit de houtvesterij N. W. Wirosari, vak 124, foto L. KALSHOVEN, 1923.)

*[On the left: Topparts of 2 Sw. macrophylla saplings (the left one divided in 3 pieces), seriously damaged by black monkeys, which devoured the buds and shoots and tore off the bast.*

*On the right: Part of a main branch of Sw. mahagoni, showing small wounds by woodpeckers (in a few instances strips of the bast have been torn off). The overgrown wounds on both sides of the lower part of the branch and on the right at the topend, are the effect of barking by squirrels.]*

zocht of materiaal ter onderzoek werd ontvangen, bleek men te doen te hebben met de reeds beschreven bast-vreterij door eekhoorns. Blijkbaar waren de apen toevallig door het personeel in door eekhoorns beschadigde boomen gezien en werden zij daarom verdacht, terwijl de laatste dieren door hun schuwe manieren bij de vreterij onopgemerkt bleven.

De houtvester Draaisma berichtte mij echter indertijd zelf gezien te hebben, dat *zwarte apen* (= *loetoeng* of *boedeng*, *Semnopithecus maurus Schrab.*) bastreepen van jonge *grbl.* mahonieboomen aftrokken. De bedoelde schade werd mij in het bosch getoond, doch bleek niet te onderscheiden van den gewonen eekhoorn-vraat. Waarschijnlijk hadden de apen uit speelschheid de door de *badjings* losgeknaagde, afhangende baststrooken verder afgescheurd of hadden zij aan den verschen bast en het opengelegde hout iets van hun gading gevonden.

### *b. Afbijten van toppen* (plaat XX links).

Door Inlandsch personeel van het Boschwezen was mij ook reeds een paar maal verzekerd dat de *zwarte apen* in de kronen der mahonieboomen de twijgtoppen afbijten, gelijk zij dit ook bij verschillende andere boomen plegen te doen. Op aanwijzing van den houtvester Schuitemaker zag ik in Sept. '25 een geval van ernstige schade aan enkele *grbl.* mahonie boompjes in een gemengden djatiaanplant van 1921, door hem opgemerkt in Juni van dit jaar in het complex Babadan der houtvesterij Geneng. De topscheuten waren afgebeten en de bladeren afgerukt, zoodat de boompjes er als kale, gehavende staken uitzagen (zie plaat XX links). Naar inlichtingen van het Boschpersoneel was dit het werk van *boedengs*. Dit zal juist geweest zijn, gezien het beeld der beschadiging, waarvoor ook geen andere oorzaak gevonden kon worden.

Verder is de volgende waarneming over een eigenaardige beschadiging van mahonietoppen door *grijze apen* (*ketek*, *Macacus cynomolgus* L.) het vermelden waard. Half Augustus 1922 berichtte een mantri mij, dat hij in een opgaand *klbl.* mahonie boschje bij Kedoengdjati gezien had, dat deze dieren bezig waren met het afbijten van toppen bij opslag-boompjes van ± 6 M. lengte onder het oude bestand. Bij nader onderzoek door mij ter plaatse waren er bij bedoelde boompjes ettelijke jonge loten op den grond te vinden, die blijkbaar door de apen afgebroken en aan de basis opengescheurd waren. De topjes der loten met het jonge blad waren *intact* gebleven. Verscheidene twijgjes vertoonden echter sporen van aantasting door de *topboorder*, juist aan de basis. Het leek er dus veel op, dat de apen deze rupsjes hadden gezocht. In één geval was er echter nog een rups in haar gang aanwezig. Het doel van de beschadiging viel dus niet met zekerheid uit te maken; misschien was het den apen alleen om een deel van het sappige twijgje zelf te doen.

### *c. Afbreken van takken.*

De houtvester F. KRAMER was zoo goed mij mede te deelen, dat in October 1922 van een 10-tal *grbl.* mahonieboompjes in een aanplant van 1915 in het cultuurcomplex Gadoengan (bij Paree, Z.-Kediri) een groot aantal jonge twijgen waren afgebroken door apen, hetgeen door het personeel was gezien en daar meer scheen voor te komen. Van vreterij werd daarbij geen gewag gemaakt. Vermoedelijk waren de takken afgebroken onder het gewicht van de apen, gelijk dit wel vaker gebeurt bij jonge boomen, als deze dieren zich al springende van tak op tak door den jongen aanplant bewegen. Dit is te meer waarschijnlijk omdat bij de bedoelde plaats geregeld een troep *loetoengs* huist.

Een dergelijke beschadiging door apen van *klbl.* mahonie boompjes, staande in een brandsingel, was door mij reeds vroeger opgemerkt in het complex Krajoenan (bij Madjalengka).

### *2. Ratten (Muridae).*

In het boschdistrict Noord-Soerabaja is het voorgekomen, blijkens de jaarverslagen, dat bij een muizen-(ratten ?)plaag in April 1903 ook mahonieboompjes in een jonge cultuur werden aangetast, waarbij de bast aan den stamvoet werd afgeknaagd. Andere gevallen van rattenschade zijn bij mahonie niet bekend geworden.

### *3. Spechten (Picidae).*

Bij een bezoek aan een oud boschje van *klbl.* mahonie in Noord-Kradenan in October 1922 werd door mij een boom opgemerkt van 20 cM. dikte, die over den geheelen stam talrijke kleine wonden vertoonde. In den bast bleken rechthoekige gaatjes geslagen van ongeveer ¾ bij 1¼ cM. Voor een groot deel waren de wondjes al vergroeid, een deel was echter nog versch en hieraan was te zien, dat bij sommige een smalle, tot 7 cM. lange bastschilfer was afgescheurd (plaat XX rechts). Aan het lagere deel van den overhangenden stam waren de putjes aan de *onderzijde* aangebracht. Over een afstand van 1 M. werden er niet minder dan 25 geteld. Hooger op waren zij aan alle zijden van den stam en takken waar te nemen en schenen zij nog dichter bijeen te liggen.

Ook bij enkele andere boomen van den opstand was dezelfde beschadiging te zien, maar niet in die mate.

De vorm der wondjes deed direct aan het werk van *spechten (platok)* denken. De boscharchitect BÜTTNER wist zich ook te herinneren, dat hij van dezen boom een specht had zien wegvliegen. Een andere oorzaak kon ook niet gevonden worden. Welke *„platok"*-soort hier aan het werk was en welk doel de ongewone beschadiging had, kon niet worden uitgemaakt. De boom was gezond, al vertoonde hij enkele sporen van bastvreterij door eekhoorns.

Grbl. mahonie, waarvan de stam en takken overdekt zijn met spechtwondjes (de boom is gedeeltelijk kaal tengevolge van periodieke bladwisseling). (Houtvesterij Telawa, beginpunt van sleuf E, foto L. KALSHOVEN, October 1925.)

*[Swietenia macrophylla, with stem and branches punctured by woodpeckers. (The tree has shed its leaves partially before the periodical formation of new sprouts.)]*

Een soortgelijke beschadiging werd in Juli '25 geconstateerd bij *klbl.* mahonie boomen staande langs een sleuf bij Telawa (plaat XXI). De stammen waren zeer verschillend van doorsnede, de meeste ongeveer 10 cM. dik, de zwaarste tot 25 cM. De sleuf liep tusschen djatiaanplant van blijkbaar dezelfde leeftijd als de mahonie en oud djatibosch. Bij een groot aantal der mahonie-boomen was de stam rondom overdekt met wondjes, van beneden af tot in de kroontakken. Deze wondjes waren reeds dichtgegroeid, meest 1 cM. hoog bij een breedte van 2 cM., soms ook ongeveer vierkant. Gedeeltelijk vormden zij dwarse of schuine rijen. Aan een stam werden er aan één zijde op een stuk van 1 M. ruim 60 geteld. De boomen vertoonden aan den benedenstam veelvuldig sporen van schade door wilde zwijnen, maar waren overigens gezond.

Bij het naslaan van de litteratuur bleek het, dat dergelijke beschadigingen van gezonde boomen door *spechten*soorten in Europa reeds lang bekend zijn. Volgens Altum (1), die deze gevallen uitvoerig bespreekt, zijn het als regel boomen die zich van hun omgeving onderscheiden, bijv. verspreide exemplaren van een afwijkende houtsoort in éénsoortige bestanden, laanboomen in het bosch van een vreemde of in de directe omgeving niet voorkomende soort, etc. De plausibele verklaring, die deze bekende Forstzoolog voor het eigenaardige gedrag der spechten geeft is, dat deze van hun omgeving afwijkende boomen de dieren telkens opvallen en door de vogels ter onderzoek beklopt worden in de verwachting, er voedsel te vinden. Ook afstervende en zieke boomen, waaraan de spechten vooral hun voedsel vinden, wijken immers in uiterlijk van de omgeving af. Van boomen, die door schorsboorders recent zijn aangetast, maar hiervan nog geen uiterlijke teekenen vertoonen, nemen de spechten echter geen notitie. Door de sporen, die zij op de gezonde boomen achterlaten, worden de spechten dan later nog eerder tot de stammen aangelokt. Overigens schijnen het vaak slechts enkele individuen te zijn, die zich op de geschetste wijze telkens „vergissen''. De onderzoekingen (percussiewonden) worden volgens Altum bij dunne stammen verspreid in den bast aangebracht, bij zwaardere stammen met dikkeren bast in schuin gelegen of horizontaal liggende series, zoodat zeer typische bandvormige litteekens ontstaan (Ringelbäume). De reden voor deze vorming van dwarse rijen van gaatjes zoekt Altum in de methode van de vogels om het grootere oppervlak der stammen systematisch af te zoeken. Genoemde auteur bestrijdt de door anderen verkondigde opvatting, dat spechten gezonde boomen verwonden om het uitvloeiende sap op te nemen. In N.-Amerika moet echter een soort voorkomen, waarbij waargenomen is, dat zij bij de versch geslagen wondjes terugkeert en het uitvloeiende sap nuttigt evenals de op dit sap afkomende insecten. Deze vogel wordt dan ook „sapsucker'' genoemd en bij het onderzoek van een aantal

(1) Dr. Bernard Altum. Forstzoologie II. Vögel. 2te Aufl. 1880 p. 111.

maaginhouden werden naar verhouding veel resten van cabium gevonden (1).

Het zou interessant zijn, indien door verdere waarnemingen uitgemaakt kon worden, wat de spechten in het djatibosch er toe brengt de mahonieboomen hier en daar op de geschetste wijze te beschadigen.

---

(1) F. E. L. Beal: Food of Woodpeckers of the United States. Report published in Bulletin No. 7, United States, Dep. o. Agric., Div. o. Ornith. and Mammalogy, 1885. Reprint in Indian Museum Notes. Vol. IV No. 3 1899 p. 147.

## NADERE BESCHOUWINGEN.

Daar men bij de mahoniecultuur nog in een periode verkeert van proefneming en het nog niet voldoende is uitgemaakt in hoeverre de teelt van deze houtsoort toekomst heeft, dus welke uitbreiding men er aan moet geven, zal het nuttig zijn na te gaan, welke factor de ziekten en plagen, waaraan de hier ingevoerde *Swieteniasoorten* onderhevig zijn, bij de beoordeeling van dit vraagstuk vormen. De mate, waarin een gewas aan beschadigingen onderhevig is, kan immers zeer veel invloed hebben op de economische resultaten van den cultuur.

In dit verband zullen hier nu eerst ter sprake gebracht worden de vatbaarheid van de mahonie voor beschadigingen en zijn herstellingsvermogen na geleden schade. Vervolgens zal het gewenscht zijn om, in aansluiting met de in het voorafgaande geleverde afzonderlijke bespreking der beschadigingen — waarbij de volgorde waarin zij in behandeling werden genomen slechts verband hield met de oorzaak van de schade en niet met haar beteekenis — hier te resumeeren, welke beschadigingen werkelijke beteekenis voor de practijk hebben en welke last en risico zij met zich brengen. Daarna zal de vraag aan de orde worden gesteld of een verder cultiveeren van de mahonie eigenlijk wel gewenscht is met het oog op de ernstige plagen, waarvan hij hier reeds te lijden heeft en zoo ja, welke speciale beschermende maatregelen dan in het vervolg noodig geacht worden.

### Vatbaarheid van mahonie voor aantastingen.

Bij het doorkijken van deze publicatie zal men wellicht den indruk krijgen dat de mahoniesoorten hier te lande bijzonder vatbaar zijn voor ziekten en plagen van allerlei aard. Deze voorstelling is m.i. echter minder juist.

In de eerste plaats zij er op gewezen, dat men vrijwel bij elk gewas een lange lijst van beschadigingen zal kunnen opstellen, indien men slechts voldoende aandacht aan hen schenkt. De meeste hiervan zijn echter als regel van geen of slechts geringe beteekenis.

Voorts kan men verscheidene der hier besproken beschadigingen van de mahonie ook aantreffen bij allerlei andere hier aangeplante gewassen, bijv. de roode takboorder *(Zeuzera)*, de rups van den atlasvlinder, *Helopeltis, djamoer oepas,* etc., etc. Zij worden dus veroorzaakt door omnivore plantenparasieten, zijn niet specifiek voor mahonie en leveren geen bewijs voor een bijzondere vatbaarheid van deze houtsoort, daar de mahonie van hen niet meer te lijden heeft dan vele andere gewassen.

In de derde plaats dient men te bedenken, dat bij het aanplanten van een vreemde houtsoort op kleine schaal in een boschgebied, sommige diersoorten speciaal aangetrokken schijnen te worden naar deze culturen (cf. de schade

door wilde zwijnen en kidangs).

Gaan we nu na, voor welke soorten van beschadigingen de mahonie min of meer vatbaar is, dan blijkt het dat hij weinig te lijden heeft van klimaatsinvloeden en van plantaardige parasieten doch zeer gevoelig is voor brand. Wat de insectenplagen betreft heeft hij geregeld last van vernieling der toppen door een borende rups *(Hypsipyla)*, terwijl de kiemplantjes in het bosch in belangrijk aantal te gronde kunnen gaan door aantasting door primaire boeboek *(Xyleborus)*. De boomen zijn echter weinig of niet onderhevig aan schade door in den grond levende insecten, door boorders en termieten in de levende stammen, door bladvretende en door zuigende insecten, en door vrucht- en zaadboorders. Ook ondervindt het gevelde hout geen noemenswaardige schade van (secundaire) boorders. Daarentegen staan de mahonieboomen weer in belangrijke mate bloot aan bastverwonding door zoogdieren, met name door eekhoorns en wilde zwijnen.

Vergelijken we hiermede nu de beschadigingen, waaraan de djati bloot staat, dan valt op te merken, dat de stand van zaken voor deze houtsoort gunstiger is wat betreft gevoeligheid voor brand, aantasting door topvernielende insecten en door kiemplantboeboek, en bastverwonding door klein en groot wild; ongunstiger echter wat betreft: schade door weersinvloeden (windbuigingswonden, bliksemgaten!), boorders in den levenden stam (oleng[2] = *Duomitus*; inger[2] = *Calotermes*; *Xyleborus destruens*!), bladvretende insecten (djatirups = *Hybloea*; sprinkhanen, etc.) en zuigende insecten (witte luis = *Pseudococcus*). Wat de overige groepen betreft van beschadigingen (schimmels, schade aan de vruchten etc.) is de djati zeker niet minder vatbaar dan de mahonie.

We komen dus tot de conclusie, dat de mahonie in vergelijking met de djati niet bijzonder vatbaar voor aantastingen van allerlei aard genoemd mag worden.

### Weerstand- en herstellingsvermogen.

Een geheel afsterven van opgaande of volwassen mahonieboomen komt zelden voor (cf. wortelschimmel en bliksem), bij jonge planten onder bepaalde omstandigheden meer (o.a. roode takboorder, droogte) en bij kiemplantjes in het bosch blijkbaar zeer veel *(Xyleborus)*.

In het algemeen wordt echter de schade aan verschillende deelen van de plant, ook bij zware beschadiging, gemakkelijk hersteld. De mahonie heeft nl. een goed *regeneratie-vermogen*. Zelfs indien van de boompjes bij herhaling de toppen vernield worden, gaan zij aan deze beschadiging nooit te gronde. Verder worden ook groote wonden aan den stam (door eekhoornvreterij, snoeiwonden etc.) goed overgroeid. Voor bastverlies is zij in het algemeen ook opvallend ongevoelig. Hoe „taai" de mahonie in dit opzicht kan zijn, blijkt uit het feit, dat de toppen van jonge boompjes, waarvan de bast door eekhoorns over een lengte van 2 à 3 dM. geheel was afgeschild, nog een tijd lang in leven bleven en in dikte toenamen.

Lengte-doorsnede door een stam van klbl. mahonie ter plaatse van een vroegere snoeiwond. De wond is goed overgroeid doch het hout blijkt ingerot te zijn. (Object uit vak 28 van de houtvesterij Linggapada — destijds htv. Margasari —, foto J. G. B. BEUMÉE, April 1916.)

*[Longitudinal section through a stem of Sw. mahagoni at the place, where previously a branch had been cut away. The wound has closed but decay of the wood set in previously.]*

Een tweede gunstige eigenschap van de mahonie, met betrekking tot beschadigingen, is de *vorming van wondgom,* die in verschillende deelen van de plant is waargenomen (nl. in den bast van stam en takken, in de vruchtschil, aan jonge scheuten en aan de eindknoppen). Deze gomvorming hindert vaak den top- en vruchtboorder bij zijn vreterij en maakt ook dat de aanboring van sommige deelen van de plant door primaire boeboeksoorten zonder succes blijft. In den stengel van kiemplantjes die in de schaduw opgroeien en in dunne takjes aan den stam schijnt deze gomvorming niet op te treden of onvoldoende te zijn (door stilstand of traag verloop van den groei ?).

Een *ongunstige* eigenschap van de mahonie is de *snelle inrotting van het hout* bij stamverwondingen (plaat XXII). Het binnendringen van vocht en van lagere organismen wordt blijkbaar niet door de vorming van gom of hars in het hout of van thyllen in de houtvaten tegengegaan.

## Economische beteekenis der beschadigingen.

We hebben dus gezien, dat de mahonie hier te lande niet bijzonder vatbaar genoemd mag worden voor beschadigingen van allerlei aard en dat de boomen in het algemeen de geleden schade weer goed herstellen. Dit neemt niet weg, dat de mahonieaanplantingen bijna geregeld de sporen vertoonen van een paar beschadigingen, wier nadeelige invloed in het oog springt en die ongetwijfeld van groote beteekenis zijn voor de praktijk. De ernstigste hiervan is die door den *topboorder,* welke den groei der jonge planten belemmert en tot blijvende schadelijke vertakking der boomen aanleiding geeft. Het is te voorzien, dat deze plaag ook in de toekomst de meeste moeilijkheden zal opleveren en vrijwel overal, waar men mahonie op groote schaal aanplant, zal optreden. In de 2de plaats dient genoemd te worden de bastverwonding door de *eekhoorns,* waardoor opstanden van geringe uitgestrektheid vrijwel waardeloos kunnen worden en ook bij een minderen graad van aantasting de schade aanzienlijk is door de technische fouten, die in het hout achterblijven. Het is echter te verwachten, dat deze plaag, naarmate de mahoniecultuur zich uitbreidt aan beteekenis zal verliezen, althans zeker niet in gelijke mate zich zal uitbreiden. De derde plaats wordt ingenomen door de *kiemplantboeboek,* die waarschijnlijk vooral nadeelig zal worden, indien men de oudere bestanden langs natuurlijken weg wil verjongen. Ten slotte is het voor de praktijk een groot nadeel, dat de mahonie zoo gevoelig is voor brand. De overige beschadigingen, die bij de mahonie opgemerkt werden, zijn in verhouding tot deze vier alle van veel minder beteekenis.

De vraag is nu in hoeverre beinvloeden deze beschadigingen de economische resultaten van de mahoniecultuur; is de opvatting juist, die een enkele maal door menschen uit de praktijk is geuit, dat een verder aanplanten van deze houtsoort met het oog op de plagen zeer risquant en dus ongewenscht is? Het antwoord hierop mag ontkennend luiden vooral nu er kans bestaat, dat

door een bepaalde wijze van cultuuraanleg de schade door den topboorder beperkt zal kunnen worden. Bij het beschermen van de mahonie tegen brand, eekhoornbeschadiging en aantasting door kiemplantboeboek stuit men ook niet op onoverkomelijke bezwaren. Wel zullen er bij een rationeele cultuur en verpleging van deze houtsoort bepaalde maatregelen ter bestrijding van de beschadigingen noodig zijn, maar deze zijn niet van dien aard, dat zij het bedrijf onrendabel maken. Indien dus het aanplanten van mahonie voldoende economische voordeelen biedt en boschbouwkundig mogelijk is, zal men van de cultuur niet hoeven af te zien uit vrees voor ziekten of plagen.

Welk financieel nadeel de beschadigingen van de mahonie in het algemeen veroorzaken is niet in cijfers uit te drukken. Allicht zal men echter geneigd zijn het nadeel en de last, die de ziekten en plagen bij de mahonie-aanplantingen veroorzaken, grooter te vinden dan die bij de djaticultuur. Om na te gaan of dit wel juist is, zullen we de belangrijkste beschadigingen van den djati nog eens de revue laten passeeren. De djatirups *(Hyblaea)* wordt herhaaldelijk tot een in het oog vallende plaag, maar meestal wordt er geen merkbare schade aangericht, de boomen herstellen zich weer en in de praktijk maakt men er zich meestal geen zorgen over. Toch moet het herhaalde bladverlies den houtaanwas nadeelig beinvloeden. Op het vóórkomen van de inger[2]-schade (*Calotermes*, djatitermiet) wordt vaak nog weinig gelet. De uiterlijke teekenen van de aantasting geven dan ook geen indruk van de vernieling, die in het hout wordt aangericht. Bij onderzoek blijkt de beschadiging plaatselijk echter algemeen te zijn en wordt het duidelijk, dat de productie van timmerhout bij de aangetaste stammen belangrijk gereduceerd wordt. Hetzelfde is in mindere mate geldig voor de windbuigingswonden. De aanwezigheid van oleng[2]-gaten in de stammen (groote djatiboorder, *Duomitus*) is uitwending nauwelijks of niet te zien en blijkt pas bij het opwerken van het hout. Van het bestaan der aantasting in het bosch is men zich nauwelijks bewust; toch worden er bij de keuring geregeld houtwerken wegens het voorkomen van boorgaten in lager geclassificeerde sortimenten gebracht. Het optreden van witte luizen *(Pseudococcus)* in den jongen aanplant wordt wel nu en dan opgemerkt, maar aan maatregelen ter bestrijding van de aantasting zal men niet altijd denken. De stamvorm van boompjes op goede standplaatsen kan er echter zeer onder lijden.

Uit het voorgaande blijkt dus, dat er bij den djati een aantal beschadigingen voorkomen, die wel vrij groote economische beteekenis hebben, maar die over het algemeen weinig opvallen, althans lang niet altijd opgemerkt worden en bij den aanleg en verpleging van het bosch meestal niet als een last worden ondervonden. Dat men er nog betrekkelijk weinig aandacht aan besteedt is o.i. voor een deel toe te schrijven aan de omstandigheid, dat de djaticultuur een onderdeel vormt van een nog vrij extensief bedrijf, waarbij de schade door ziekten en plagen dikwijls zeer onbelangrijk is in vergelijking met die door andere factoren (als houtdiefstal, clandestiene ontginning, veeweide, brand, etc.). Bovendien beslaan de djaticulturen als regel groote op-

pervlakten en zijn intensieve beschermingsmaatregelen daarom ook al onuitvoerbaar. De mahonie(proef)culturen zijn echter meest nog van geringe uitgestrektheid en worden vaak met bijzondere zorg behandeld waarbij van zelf aan de beschadigingen ook veel aandacht wordt geschonken. Bovendien zijn de belangrijkste beschadigingen bij de mahonie juist wèl van opvallenden aard (topboorder, bastvreterij door eekhoorns, brandschade). Zoo zal men de beteekenis der mahonie-beschadigingen in vergelijking met die van den djati in het algemeen wel wat overschatten. Inderdaad hebben de eerste echter een nadeeliger en directen invloed op de cultuur en eischen zij eerder tegen-maatregelen. Of de beschadigingen echter op den duur van zooveel meer belang zullen blijken voor de financieele uitkomsten van den teelt van de mahonie, als die van de djati voor de uitkomsten van het djatibedrijf, acht ik nog zeer de vraag.

**Maatregelen noodig met het oog op de beschadigingen.**

Ons rest nog na te gaan, welke wijze van aanplanten van de mahonie in verband met de belangrijkste beschadigingen het meest gewenscht is en welke verplegingsmaatregelen om dezelfde reden in de culturen en opstanden genomen dienen te worden.

In vroegere mededeelingen over den mahoniecultuur is een paar maal betoogd, dat het aanplanten van deze houtsoort in groote samenhangende complexen geen aanbeveling verdient, daar dit de uitbreiding van ziekten en plagen te veel in de hand werkt, en werd het beter geoordeeld de mahonie over kleine cultuurvlakten te verdeelen of haar groepsgewijze op geschikte plaatsen („bijv. langs rivieroevers in de djatibosschen") aan te planten (1).

In het jaarverslag van den houtvester van Toeder en Balo over 1916 (H. A. Hansen) wordt het aanplanten van de mahonie in menging met een inheemsche houtsoort bepleit om zoo het risico van mislukking door het optreden van ziekten en plagen in den aanplant van den exoot te verminderen.

Ten slotte is er wel eens op gewezen, dat het planten van mahonie langs sleuven, grenzen en cultuurranden minder gewenscht is, daar de boomen dan „van boschbranden en andere beschadigingen veel meer te lijden hebben dan wanneer ze tot kleine aanplantingen worden vereenigd" (zooals de houtvester van N.-Kradenan in 1900 reeds schreef) (2).

---

(1) Zie Verslag van den Dienst van het Boschwezen in N.-I. over 1902, blz. 5, 5e en 6de alinea en het Verslag over 1903 blz. 6 alinea 2, waar het heet: „Ongetwijfeld kan de schadelijk invloed van dit insect (de topboorder) op de mahagonyculturen aanmerkelijk beperkt worden, wanneer de aanplantingen verspreid en met tusschenpoozen worden aangelegd, waardoor men als het ware barricades opwerpt tegen de verspreiding der plaag en voor de ongestoorde voortontwikkeling der elkaar opvolgende generatie's minder gunstige condities schept". Verder schrijft W. J. Spaan in zijn artikel over „Een menging van mahonie met soga" (Tectona II, 1909/'10 blz. 280), dat de mahonieculturen — ook al met het oog op den boorder — in kleine, ver van elkaar liggende tuinen moeten worden aangelegd".

(2) Verslag van den Dienst van het Boschwezen in N.-I. over 1900. Overdruk Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Ned.-Indië, blz. 146.

Wanneer we nu een en ander aan de hand van de nieuwe gegevens overwegen dan kunnen we tot de volgende conclusie's komen:

Het aanplanten van mahonie in kleine verspreide culturen is uit bedrijfsoogpunt ongewenscht en zal vaak juist in de hand werken, dat bepaalde beschadigingen (door eekhoorns, wilde zwijnen, kidangs e.d.) in die kleine boschjes geconcentreerd worden en moeilijk te bestrijden zijn. Van aantasting door topboorder zullen aanplanten, die verspreid in het djatibosch liggen, inderdaad soms vrij lang kunnen vrij blijven, maar daarvoor moeten ze goed geïsoleerd liggen. Vermoedelijk zal men in de toekomst de mahonie echter niet op willekeurige terreinen aanplanten maar op zeer bepaalde plaatsen — bijv. op voor djati ongeschikte gronden of op te reboiseeren heuvel- en laag bergterrein — en zullen de culturen belangrijke aaneengesloten complexen kunnen beslaan.

Het aanleggen van zuivere culturen achten wij met het oog op de kans van ernstige boorderschade ongewenscht. Om deze aantasting te voorkomen of te beperken dienen de proeven met het mengen van den mahonie met houtsoorten, die hem overschermen en opdrijven, voortgezet te worden. Deze menging wordt dus niet toegepast op grond van de overweging, dat men bij den cultuuraanleg niet alles op één kaart moet zetten maar als doelbewuste maatregel ter mogelijke beperking van de boorderschade. Om dezelfde reden moet een nauw plantverband gekozen worden (zie blz. 55) en moeten — om infectie van buiten zooveel mogelijk te voorkomen — de soerenboomen in de omgeving voorzoover doenlijk verwijderd worden. Het spreekt van zelf, dat men bij het dunnen voorts de boompjes, die van de boorderaantasting in de jeugd een slechten stamvorm hebben overgehouden in de eerste plaats uitkapt. Dit zijn dus in het kort de maatregelen die met het oog op de topboorderschade door de praktijk genomen dienen te worden bij rationeele werkwijze.

Bij den cultuuraanleg zal het verder noodig zijn maatregelen te nemen, waardoor een sterk uitdrogen van den grond en een onbelemmerde bestraling door de zon, op terreinen waar dit noodig blijkt, zooveel mogelijk voorkomen wordt (zie blz. 16).

Wanneer de sluiting gaat intreden zal het verder noodig zijn om de mahonieopstanden voortdurend tegen eekhoorns te beschermen. Hiervoor is geregelde contrôle noodig. Zoodra er teekenen zijn van vreterij aan den bast moet er jacht op de dieren gemaakt worden (zie blz. 88).

In de mahonie-complexen is voorts een intensieve brandbescherming voorloopig een vereischte. Wil men ten slotte trachten om de mahoniebosschen later langs natuurlijken weg te verjongen, dan zal het noodig zijn de jonge opslag op geregelde tijden op de eventueele aanwezigheid van aantasting door kiemplantboeboek te laten nazien en dit boordertje, indien het optreedt, stelselmatig te bestrijden.

Het gebruik van mahonie in het bosch als laanboom, in brandsingels langs cultuurranden, etc. heeft zeker haar nadeelen, omdat de boomen daar blootgesteld zijn aan allerlei beschadigingen (bastdiefstal, brand, vee, wilde zwij-

nen, kidangs, apen, sterke vertakking), terwijl bovendien de verspreiding van den topboorder in de hand gewerkt wordt. Wel voldoet de mahonie voor wegbeplanting overigens goed (snelle groei, weinig eischen aan standplaats, veel schaduw ook in den Oost-moesson). Het komt ons echter gewenscht voor dat er naar houtsoorten wordt gezocht, die dezelfde eigenschappen bezitten doch bovendien minder onderhevig zijn aan beschadigingen, zoodat er grootere kans is, dat zij op den duur ook een goede productie aan timmerhout leveren. Dergelijke houtsoorten zullen voor de aangegeven doeleinden in een boschbedrijf beter passen.

## AANHANGSEL I.

### GEGEVENS IN DE NEDERL. INDISCHE LITTERATUUR OVER DEN MAHONIE-TOPBOORDER (HYPSIPYLA ROBUSTA MOORE).

Het oudste bericht over de aantasting van op Java aangeplante mahonie door een topboorder is te vinden in de 2de jaargang van Teijsmannia (1891). Daar wordt op blz. 236 onder den titel: *„Een vijand van Soeren en Mahonie-hout"* een referaat gegeven over een verhandeling in de *Indian Museum Notes van* 1889 (1) betreffende de beschadiging van op *Ceylon* aangeplante *Cedrela toona* en *Swietenia mahagoni* door den topboorder *Magiria robusta* Moore (deze naam werd later gewijzigd in *Hypsipyla robusta* Moore). De laatste alinea van het referaat luidt aldus: *„Ref. moet tot zijn leedwezen hier bijvoegen, dat hier op Java naar alle waarschijnlijkheid Mahonie-boomen door een gelijksoortigen vijand worden benadeeld"*. Het stukje is onderteekend met een „t." en vermoedelijk van de hand van TREUB, den toenmaligen Directeur van 's Lands Plantentuin.

Blijkbaar was in of voor 1891 dus reeds bij een van de oudste mahonie-aanplantingen hier te lande een topbeschadiging door boorders opgemerkt. Waar dit precies is geweest, is niet uitgemaakt. Wellicht zal de aantasting, waar de referent op doelt, geconstateerd zijn in den Cultuurtuin te Buitenzorg, waar in 1879 of 1880 253 plantjes van de *klbl.* mahonie werden uitgezet en in 1888 een rij van de *grbl.* soort is uitgeplant. Van de oudste aanplantingen in het boschdistrict Pekalongan-Tegal (aangelegd in 1879 bij Margasari en in het 1ste jaarperceel Rantjawoengoe) vermeldt KOORDERS, naar inlichtingen ontvangen van BUURMAN VAN VREEDEN, dat zij door een topboorder *niet* zijn aangetast. Ook in de vroegste aanplantingen in het boschdistrict Semarang/Vorstenlanden is een topboorder-schade — blijkens de door NOLTÉE verzamelde gegevens uit de jaarverslagen van dat district — *niet* opgemerkt.

Het 2de bericht over een topboorder bij mahonie op Java geeft meer bijzonderheden en werd door KOORDERS gepubliceerd in *Bijdrage No. 3 tot de Kennis der Boomsoorten van Java* (uitgekomen in 1896) waar de auteur bij de behandeling van *Swietenia mahagoni* (blz. 7) een aantal gegevens over de eerste door het Boschwezen aangelegde culturen van deze houtsoort weergeeft, welke hem verstrekt waren door den heer W. BUURMAN VAN VREEDEN, in dien tijd Inspecteur bij genoemden Dienst. Daarin is o.m. de mededeeling opgenomen, dat de mahonie-aanplant van het jaar 1892 in het boschdistrict Pekalongan-Tegal (in het 2de jaarperceel Sepet) veel te lijden had van larven, die de toppen aanboorden, waarna een korte beschrijving volgt van de aard der beschadiging en van hare gevolgen voor den plant. KOORDERS citeert ook enkele regels uit het reeds genoemde referaat in *Teijsmannia II* (echter niet

---

(1) *Further Notes on Insect Pests*, by E. C. COTES, No. 6: *The Cedrela Toona Moth (Magiria robusta Moore)*. Ind. Mus. Notes, Vol. I No. 1. p. 35.

de laatste alinea, waaruit blijkt, dat op Java een topboorderschade naar alle waarschijnlijkheid reeds in of voor 1891 was opgemerkt).

Het volgend bericht over topboorder-schade bij de mahonie werd gevonden in het *Verslag van den Dienst van het Boschwezen over het jaar 1900* (het eerste jaarverslag van het Boschwezen, dat afzonderlijk werd gepubliceerd en opgenomen is in het Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw, 1901). In het rapport over het boschdistrict *Pekalongan-Kendal* staat daar te lezen (blz. 68); „de aanplant van Mahagony wordt hier jaarlijks met goed gevolg uitgebreid. De jonge boomen hebben echter nogal van een insecten-(vlinder) larf te lijden''. Daarbij wordt een korte, juiste karakteristiek van de beschadiging gegeven. De mededeeling is vermoedelijk afkomstig van den heer P. Schokker.

In hetzelfde jaarverslag wordt ook in de houtvesterij Noord-Kradenan boorder-aantasting bij de mahonietoppen bericht (blz. 145) waarbij het schadelijk insect als vlinderlarf (rups) werd herkend en een soort „mergrups'' werd genoemd. (De naam „djati-mergrups'' werd in dien tijd bij het Boschwezen gebruikt voor den rooden takboorder = *Zeuzera coffeae* Nietner). De rapporteur was in dit geval vermoedelijk de heer Hommes.

In Deel II van het *Verslag van den Dienst van het Boschwezen in N. I. over het jaar 1901* (verschenen in 1903) geeft P. Schokker, als beheerder van het boschdistrict *Pekalongan-Kendal* (blz. 44) een schets van de levenswijze van den mahonie-topboorder, die vrijwel met de feiten klopt en blijkbaar een aanvulling is op de in het verslag over 1900 gepubliceerde mededeeling. Blijkens dit nieuwe rapport werd het spinnen van een cocon door de rups voor de verpopping opgemerkt en het vlindertje („een grijze mot'') uit de poppen opgekweekt. De vlinder werd voor een *Terastia*-soort gehouden en wel op grond van een in *Mededeeling XLIV uit 's Lands Plantentuin (De dierlijke vijanden der Koffiecultuur op Java, Deel II, door* Koningsberger *en* Zimmermann, *1901*) verschenen beschrijving van 3 verschillende *Terastia*-soorten, die de twijgtoppen van de dadap *(Erythrina)* uitboren. Daar de wijze van aantasting van de mahonie-toppen door boorderrupsen overeenkwam met die van de dadap door de *Terastia*-soorten nam Schokker aan, dat de mahonie-topboorder identiek was met een dezer soorten en oorspronkelijk een vijand van de dadap moest zijn. Waargenomen werd verder, dat in een mahonie-aanplant, dicht bij een koffietuin met dadap gelegen, de topboorder *niet* voorkwam, om welke reden het niet onwaarschijnlijk werd geacht, dat het insect aan de dadap de voorkeur gaf. Op grond van deze overweging werd het tusschenplanten van dadap het aangewezen middel geacht om de mahonie te beschermen, welke maatregel dan ook in het genoemde boschdistrict direct werd toegepast.

Elders in dit jaarverslag (Deel II blz. 24) bericht de beheerder van het boschdistrict *Tegal-Cheribon* (E. Tobi), dat een mahonie-aanplantje op een stuk ingelijfde sawahgrond( in het 6de jaarperceel Sepet, jaar van aanleg vermoedelijk 1896) door den boorder geheel vernield werd en daarom in 1900 met *Ficus elastica* werd hercultiveerd. Deze rapporteur schrijft voorts, dat

in het *Margasari-complex* geen enkele mahonie-cultuur meer gelukte, omdat de boorder alle jonge takken vernielde en dat daarom alle zaden, gewonnen van de ± 20 jaren oude boomen (in de reeds genoemde oudste aanplant uit dien streek, van 1879) naar de andere boschdistricten werden opgezonden.

Ten slotte wordt in hetzelfde verslag over 1901 op nieuw het voorkomen van den topboorder („mergrups") bij mahonie gemeld uit *N.-Kradenan* (rapporteur P. Hommes) en voorts ook uit *Japara* (cultuurcomplex Seminding, gerapporteerd door J. J. Duijfjes).

In het algemeen gedeelte van het *Verslag van het Boschwezen over 1902* is op blz. 3 een uitvoerige mededeeling te vinden over de mahonie-cultuur, waarbij als ergste vijand van deze houtsoort de topboorder genoemd wordt, die gezegd wordt tot het geslacht *Terastia* (fam. Pyralidae) te behooren terwijl bijzonderheden worden gegeven over de kenteekenen van de beschadiging, over de wijze van aanboring door de rupsen en over de sterke vertakking als gevolg van de aantasting. Opgemerkt wordt, dat bij de *grbl.* mahonie de calamiteit in veel mindere mate optreedt dan bij de *klbl.* soort. Verder staat er te lezen: „Het meest is de plaag opgemerkt, waar de Mahagoni-aanplantingen op gewezen koffieterreinen zijn aangelegd, of zich in de nabijheid daarvan bevinden. Het is dus niet onwaarschijnlijk dat het voorkomen dezer boorders met de aanwezigheid van dadapboomen in verband staat, welke gelijk bekend is, ook veel van Terastiarupsen te lijden hebben". De eerste bewering is in tegenspraak met de waarneming van Schokker, in het verslag over 1901 opgenomen, nl. dat in een mahonieaanplant in de nabijheid van *dadap geen* aantasting werd gevonden. Blijkbaar heeft de opsteller van het verslag deze waarneming verwaarloosd en steunende op de aanname, dat de topboorders bij *dadap* en *mahonie* identiek waren, zijn *verwachting,* dat daarom de laatstgenoemde houtsoort in de buurt van de eerste juist sterk aangetast zou worden, tot een geconstateerd feit verheven.

In hetzelfde jaarverslag over 1902 (deel II blz. 26) bericht Schokker echter in zijn rapport over Pekalongan Kendal: „Het vermoeden in het vorig jaarverslag uitgesproken, dat de mahony-mot in de tusschen geplante dadap zoude overgaan, bleek in het afgeloopen jaar niet juist te zijn". (Dit is thans duidelijk, nu we weten dat de mahonie-boorder tot een geheel andere soort behoort als de topboorders bij den *dadap*). Dezelfde rapporteur schrijft voorts: „Hoewel minder dan in vroegere jaren, zoo berokkende ook dit jaar de mahony-mot veel schade. Alles te zamen genomen ontwikkelen de mahonyculturen zich niet gunstig en is het m.i. wenschelijk, althans op plaatsen waar de mahony-mot optreedt, het uitvoeren van mahonyculturen te staken".

In deel I van het jaarverslag over 1902 is verder nog volgende opmerking voor ons belangrijk (p. 5): „Aanbouw (van mahonie) in groote samenhangende complexen verdient geen aanbeveling, daar dit de uitbreiding van ziekten en plagen te veel begunstigt, zooals b.v. in het boschdistrict Tegal c.a. reeds geconstateerd is".

In deel II van het verslag over 1902 bericht de beheerder van het bosch-

district Rembang (J. H. Surie) verder, dat de mahonieaanplant (aanleg Westmoesson 1901/1902) in de Oost-moesson veel te lijden had van een boorder, die voor de larven van een snuitkever werden gehouden. Als bestrijdingsmiddel wordt daarbij aanbevolen het afzoeken der boompjes en verwijderen der aangetaste deelen door snoeien.

In het *Verslag van het Boschwezen over 1903* deel I (Algemeen verslag) is aangaande de mahonie-topboorder het volgende opgeteekend (blz. 6): „Het schijnt, dat de Terastia-mot zich minder begint te vertoonen, naarmate de culturen ouder worden, en in sommige aanplanten is daarvan zoo goed als niets meer te bespeuren. Ongetwijfeld kan de schadelijke invloed van het insect op de mahagony-cultuur aanmerkelijk beperkt worden, wanneer de aanplantingen verspreid en met tusschenpoozen worden aangelegd, waardoor men als het ware barricades opwerpt tegen de verspreiding der plaag en voor de ongestoorde ontwikkeling der elkaar opvolgende generatie's minder gunstige conditie's schept".

In het bijzonder gedeelte van het jaarverslag van 1903 werd slechts één bericht gevonden over den topboorder nl. van K. G. Jaski, beheerder van *Pekalongan-Kendal*, waarin staat dat de beschadiging in het afgeloopen jaar weer plaats vond en wel in de groepsgewijze geplante mahonie-boomen, terwijl die, langs de wegen geplant, onaangetast bleven.

In het *Verslag van het Bw. over 1904* wordt uit *Pekalongan-Kendal* gemeld, dat de mahonie-mot minder optrad dan in vorige jaren, terwijl nu ook in *Noord-Randoeblatoeng* beschadiging van mahonie-toppen blijkt te zijn opgemerkt. De mededeeling (in Deel I blz. p. 3) dat de mahonie in de eerste levensjaren opgesnoeid moet worden, wijst er verder op, dat vertakking der jonge boomen (waarschijnlijk als gevolg van topboorderschade !) algemeen voorkwam en dat men hiertegen maatregelen noodig achtte.

In het *Verslag van het Bw. over 1905* wordt nog eens aantasting door den topboorder gemeld uit *Pekalongan-Kendal* terwijl in het rapport over *Zuid-Randoeblatoeng* gewezen wordt op de sterke neiging van mahonie tot lage vertakking (blijkbaar weer als resultaat van boorderschade ook in die streek).

In de *Verslagen van het Bw. over 1906 t/m 1914* werden geen mededeelingen over den topboorder meer aangetroffen.

In 1915 werd materiaal van den topboorder door het Proefstation voor het Boschwezen ter onderzoek aangeboden aan het Instituut voor Plantenziekten, waar het vlindertje werd opgekweekt en gedetermineerd werd als „een Pyralide, wellicht verwant aan Hypsipyla, een in Engelsch-Indië in mahonietwijgen borend rupsje", (onderzoeker: S. Leefmans). Deze determinatie is vermeld in het rapport van de werkzaamheden van het Boschproefstation in 1915, opgenomen in het *Verslag van het Bw.* van dat jaar.

In het rapport van deze inrichting over 1916 (*Verslag v/h* Bw. over dat jaar) is het eerste bericht in onze literatuur verschenen over het voorkomen van een topboorder bij de soeren (*Toona sureni* Merr. = *Cedrela febrifuga*

Roem.), waarbij het volgende opgemerkt wordt: „Deze (topboorder) vertoont vooral in de wijze van beschadiging veel overeenkomst met dien in den eveneens tot de *Meliaceae* behoorende mahonie, doch is grooter en niet met de laatste identiek". (Dit laatste is onjuist gebleken, de topboorders in mahonie en soeren behooren tot dezelfde soort. Wel worden de rupsen in de soeren-toppen door gunstiger voedselconditie's blijkbaar als regel grooter dan die in de mahonie, zoodat de vlinders uit de eerste rupsen gemiddeld ook grooter afmetingen hebben dan die uit de laatste).

In de sedert 1916 verschenen *Verslagen van het Boschwezen* wordt de topboorder slechts in 1920 even genoemd.

In de overzichten der *„Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Ned.-Indië"* — voor de verschillende jaren sedert 1915 samengesteld door VAN HALL en verschenen in de *Mededeelingen van het Instituut voor Plantenziekten* — zijn de volgende gegevens over den topboorder te vinden:

1915: Een korte beschrijving van rups en vlinder en van de wijze van beschadiging, overgenomen uit het voor het jaar-overzicht opgestelde bericht van den Directeur v/h Boschproefstation den heer H. A. J. M. BEEKMAN.

1916: Uit dezelfde bron wordt vermeld: „dat een rupsje van een *Pyralide* (vermoedelijk een *Hypsipyla*-soort) groote verwoestingen aanrichtte in de mahony-aanplantingen van het Bw. Deze plaag is zeer ernstig en maakt op verscheidene plaatsen de mahony-cultuur vrijwel onmogelijk".

1917: Het Boschproefstation vestigt de aandacht op het optreden van „twijgboorders" in proefaanplantingen van soeren. „Het insect (vermoedelijk een Pyralide) kon niet nader geidentificeerd worden".

1918: Aan het rapport van den Directeur van het Boschproefstation wordt nu o.m. het bericht ontleend: „Veel klachten bleven inkomen over het optreden van de mahonie-twijgboorder. Terwijl men echter vroeger zeer pessimistisch gestemd was over deze plaag en zelfs de cultuur van mahonie daarvoor wilde verlaten, blijkt toch dat de boompjes er wel doorheen groeien. De rups kwam ook in grootbladige mahonie en soeren voor". (Door vergelijking van rupsen, popcocons en vlinders uit aangetaste mahonie- en soerentoppen was door schrijver dezes, destijds werkzaam aan het Boschproefstation, vastgesteld, dat de topboorders van soeren en mahonie tot dezelfde soort behoorden).

In 1919 verscheen van de hand van C. F. C. BEESON, Entomologist Forest Research Institute, Dehra Dun, Br.-Indië) een publicatie over de biologie en bestrijding van den topboorder (*Hypsipyla robusta* Moore) van *Cedrela toona* in Br.-Indië. Aan de hand van de beschrijving en afbeelding van het insect in deze verhandeling kon uitgemaakt worden, dat de op Java optredende topboorder bij mahonie en soeren met deze soort in Br.-Indië identiek moest zijn (1). De verdere gegevens in deze uitvoerige publicatie (waarvan Dr.

(1) In 1921 kon de juistheid der identificatie door mij gecontroleerd worden door vergelijking van motjes, uit topborende rupsen bij *soeren* en *mahonie* opgekweekt, met de als *Hypsipyla robusta* gedetermineerde exemplaren in de collectie van het *Museum voor Natuurlijke Historie* te Leiden.

BEESON in Augustus 1919 aan het Boschproefstation reeds een groot gedeelte in den vorm van een drukproef welwillend toezond) bleken van zeer groot nut bij het onderzoek van de topboorderschade hier te lande, waarmee in dien tijd door schrijver reeds een eerste begin gemaakt was.

In het handboek van DAMMERMAN (Landbouwdierkunde van Oost-Indië, verschenen in 1919) is in het hoofdstuk over stam- en stengelboorders ook de topboorder van mahonie genoemd, waarvan gezegd wordt dat het rupsje een enkele maal in de twijgen voorkomt (juister ware geweest: zeer algemeen). Als soortnaam wordt daar ook reeds opgegeven: *Hypsypila (Magiria) robusta* Moore; een korte beschrijving van het motje wordt gegeven en de auteur wijst ook op het voorkomen van deze topboorder in *Toona (Cedrela)* in Br.-Indië. Over de bestrijding van twijgboorders zegt DAMMERMAN: „Een radikale snoei en verbranden van het snoeisel is op het oogenblik het eenige wat aangeraden kan worden; vermoedelijk is het einde van den drogen tijd, voordat de boorders in groote getale optreden, het beste tijdstip".

Ten slotte is in de overzichten der *Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Ned-Indië"* van VAN HALL in de jaren 1919, 1920, 1922 en 1923 het geregeld schadelijk optreden van den topboorder in de jonge mahonie-aanplantingen telkens gerapporteerd, terwijl in de *Jaarboeken van het Departement van Landbouw* sinds 1921 korte berichten zijn opgenomen in het verslag van het Instituut voor Plantenziekten over den stand van het topboorder-onderzoek.

## AANHANGSEL II.

### KORTE AANTEEKENINGEN OVER ENKELE ABNORMALE GROEIVERSCHIJNSELEN BIJ MAHONIE.

Bij het terreinwerk ten behoeve van het topboorderonderzoek in de jonge mahonie-aanplantingen in het Semarangsche werden de volgende gevallen van afwijkenden groei opgemerkt:

F a s c i a t i e. In een grbl. mahonie cultuur van 1920 vertoonde een der boompjes het typisch verschijnsel van fasciatie (bandvorming) aan den top (houtvesterij Padas, vak 74, 21—7—'22).

A f w i j k e n d e b l a d s t a n d. In een andere aanplant van grbl. mahonie, van nog geen jaar oud, viel het op, dat bij enkele planten de bladeren afwisselend aan den stengel waren geplaatst en niet verspreid zooals normaal is; in de oksels der bladeren waren verder reeds takjes uitgegroeid (Houtvesterij Gedangan, vak 29, 1922). Hoe deze planten zich verder ontwikkelden is niet nagegaan.

J e u g d b l o e i. In een proefcultuur van klbl. mahonie, twee jaar oud, werd voorts een boompje ontdekt, dat in den oksel van een der lagere bladeren van den topscheut een ijle bloeiwijze droeg. De bloemen waren nog in knop. (Houtv. Gedangan, vak 27, 11—6—'21).

„S p h a e r o b l a s t e n". In de collectie van het Boschproefstation komt een foto voor (opname en beschrijving van J. G. B. Beumée) van een klbl. mahonie stam met kleine, knikkervormige houtwoekeringen, die als sphaeroblasten zijn beschreven. (Houtv. Linggapada, vak 28 — destijds houtv. Margasari vak 116*a* —, November 1916).

„A b s p r ü n g e". De heer W. K. J. de Wit vestigde er indertijd de aandacht op, dat een der klbl. mahonie boomen op het erf van de houtvesterswoning te Balapoelang takjes afstootte op dezelfde wijze als eiken dit plegen te doen. Een oorzaak hiervoor was niet te vinden.

## SUMMARY IN ENGLISH.

# PESTS AND DISEASES OF THE MAHOGANY (SWIETENIA MAHAGONI AND S. MACROPHYLLA) CULTIVATED ON JAVA.

### INTRODUCTION.

Mahagony has been planted by the Forest Service in Java for about the last 40 years. From the very beginning the forest officers took special interest in the cultivation of this introduced tree and as a result considerable attention has also been paid to the injuries which were observed in the plantations, the shootborer-pest (Hypsipyla) soon appearing to be of the most importance. In a few localities the work of this borer had such a fatal effect that the planting of the mahogany was not continued there.

Experimental cultivations carried out by the „Boschproefstation" (Forest Research Institute) showed the probable suitability of the mahogany for reforestation of areas in the teakregion, where poor soil conditions prevented a profitable planting of the latter species. The danger of severe injury by the shootborer however made it too risky to recommend the formation of pure mahogany-plantations on a large scale, before practical means of control should have been found.

As the research of forest insect pests was taken in hand by the „Instituut voor Plantenziekten" (Inst. f. Plantdiseases) in 1921 the control of the mahogany-shootborer was put one of the first subjects on the working programme. During the fieldwork of the borer the writer availed himself of the opportunity to collect data on other injuries of the mahogany at the same time, especially after it had been decided that the Forest Research Institute should issue a monograph on the cultivation of the tree on Java. For the same reason all notes on damages observed in the mahogany plantations which could be found in papers, annual reports, records etc. were compiled and the material was shaped into a first report of the pests and diseases of mahogany as presented here. Originally it was the intention to publish this report as a chapter of the above mentioned publication, but with regard to its length it was thought better to publish it as a separate bulletin and to insert an extract of it in the issue of the For. Res.Institute.

In the contribution here presented the first results of the investigation on the shootborer — which have not yet been finished as yet — are recorded in detail. The chapters on the shothole borer of the seedlings and on the squirrels — which are enemies of major importance of the mahogany — are worked out in particular. Of the minor pests the main details are given. For the sake of completeness the writer has also endeavoured to deal with the non-parasite noxious agencies and with the diseases caused by fungi and other plants. The object in view with this publication has been to offer up to date information

to the forest officers about all injuries of the mahogany, which have been observed up till now.

**KEY TO DETERMINE THE CAUSES OF THE INJURIES** (on page 5).

The main headings are: A. Abnormal development (*a.* of seedlings, *b.* of older plants); B. Dying of whole plants (*a.* of seedlings, *b.* of one year old saplings, *c.* of poles, *d.* of older trees); C. Dying back or loss of branches (*a.* of shoots, *b.* of small twigs, *c.* of 1—2 cM. thick branches, etc); D. Damage to the bark and wounds on the trunk and branches (*a.* at the base of the stem, *b.* upwards on the bole and branches); E. Borers in the stem and branches; F. Destruction of shoots and tops; G. Damage to the leaves; H. Damage to the fruits.

The key gives in this way at the same time a review of the injurious agencies to which the mahogany-tree is exposed at its various stages of development and on its different parts, and of their characteristic features.

## SPECIAL PART.

## I. DAMAGE CAUSED BY NON PARASITIC AGENCIES.

### A. Climatological factors.

*Contortion of the stem of seedlings* of S. macrophylla is caused by insolation. The phenomenon is treated in detail by A. C. Noltée in the mahogany-monograph of the For. Res. Inst.

A case of *dieback of seedlings,* showing lesions at their stembasis was formerly imputed to a fungus but is now suspected by the writer to be caused by *heat injury,* as in Europe and elsewhere it has been observed that under definite circumstances the stem of the seedlings may be killed near the soil level by the high temperature, which the soil acquires when not protected from the rays of the sun. Typical instances of such heat injury of mahogany seedlings have been found later on by the writer (plate I). It may be expected, that the damage will occur particularly in sudden periods of drought during or at the end of the rainy season. Some measures by which the loss of seedlings possibly may be limited are mentioned in the paper.

Mahogany plants are not very resistent against *drought* in their early years and a number may succumb in the plantations by this cause. When lack of water begins to prevail, the leaves first turn brown at their margins. Stagheadedness of older plants, due to drought, has once be recorded.

A few cases are known that branches were broken and torn off in the crowns of middle aged trees by *strong winds.*

There are also a few reports of destruction of mahogany trees by *lightning.* In one instance a group of 17 trees was killed, while of the surrounding specimens parts of the crown died.

### B. Bad soil conditions.

A *crooked base* and a *slanting position of the stem* have been observed with young trees growing on swampy soil, but there are records of mahogany thriving well on such localities.

Some cases are known of seedlings and saplings showing a *chlorotic appearance,* apparently as a result of bad conditions of the soil (plate II).

*Gummosis* has been mentioned in an early report and was imputed to unappropriate soil conditions. Exudation of gummy substance, often in considerable quantity, however may be the result of various injuries by animals etc.

### C. Other unfavourable factors of the locality.

*Bending over of mahogany poles,* grown up in close stand in mixed plantations etc. has been rather often observed especially with S. macrophylla. Apparently the stems are too weak to bear the crown of leaves particularly when these are wetted by rain.

In plantations of mahogany mixed with another kind of tree with a wide branching and faster growth the delicate *tops* of the former may be damaged by their *brushing* against the branches of the latter.

The mahoganies are easy damaged by *fire,* this being an important drawback of the cultivation of this tree as ground fires in the forest districts are still rather numerous. Trees planted along forest roads and borders are often injured by the burning of leaves and grass a measure applied against forest fires. In pure mahogany stands the danger may perhaps be not so great, because the fallen leaflets seem to be not so inflammable as dry teakleaves. When the bark of mahogany is only lightly scorched the outer layers die off and show abnormal cracks (plate III on the left).

## II. DAMAGE BY PARASITIC FUNGI AND NOXIOUS PLANTS.

### A. Fungus diseases.

It could no more be settled whether the *dieback of seedlings* in 1918 — already mentioned —, had been caused by a fungus disease (a fact which should not be surprising as such diseases of seedlings are commonly met with in some localities) — or by heat injury, though the writer is inclined to assume the latter. The symptoms are nearly the same for both injuries. In the field it must however be easy to ascertain which of the agencies is at work, as the former may occur on shaded as well as on unshaded places but the latter only in places where the soil is heated by direct sunshine and has entirely dried up at its surface.

Branches or saplings are sometimes killed by the common *Corticium salmonicolor*. This parasite however has not yet caused much trouble in the mahogany plantations.

In an experimental area, previously covered with mixed primeval forest, the *brown root fungus (Fomes lamaoensis)* attacked different kinds of trees. Some mahogany trees ten years old and apparently vigourous were also attacked and killed and a blank has originated which enlarges annually. The rootsystem decays at its base, showing a typical crust of soil, pervaded with hyphae.

### B. Other noxious plants.

The leaves of S. macrophylla are sometimes spotted by *Cephaleuros,* but the alga is hardly harmfull to the plants.

At Buitenzorg a number or middle aged trees of S. mahagoni were observed to bear bunches of *Loranthus* on their branches, but this semi-parasite appears not to thrive well on these trees.

A *carpet of gras* around the feet of the trees — planted in gardens etc. — is apparently very noxious.

*Creepers* may be troublesome in young plantations as the plants are overgrown und bended down. The coils of a creeper, tightly embracing a young mahogany pole, may be overgrown entirely by the bark of the tree (see plate III on the right).

## III. DAMAGES BY INSECTS.

### A. The mahogany shootborer (Hypsipyla robusta Moore).

*Historical.*

From a notice in *Teijsmannia* 1891 on the attack of *Cedrela* and *Swietenia* in Ceylon by *Hypsipyla,* it appears that at that time probably the same pest had already been observed on mahogany trees on Java. This observation probably has been made in the „Cultuurtuin'' (Experimental Garden) where *Swietenia mahagoni* and *S. macrophylla* (resp. introduced in 1879 and 1888) both were cultivated. There is no record of the occurrence of of the borer in the first mahogany plantations of the Forest Service. In 1896 KOORDERS wrote a chapter on the cultivation of mahogany on Java in Vol. III of his *„Bijdragen tot de Kennis der Boomsoorten van Java''* (Contributions to the knowledge of the treespecies of Java) where he mentioned that a plantation started in 1892 was seriously injured by shootborers of which pest he gave the first description. In the early *„Verslagen van den Dienst van het Boschwezen''* (Annual reports of the Forest Service, issued since 1900) interesting notes on the shootborer were repeatedly published.

*Description, habitat and foodplants.*

A short *description* of the insect in its various stages is given in this paper (plate IV).

To the *habitat* of the species — given by BEESON — Java may be added and most probably also Sumatra and Moena (S. of Celebes) because typical shootborer injury of *Cedrela* and *Swietenia* has been reported from there.

The principal native *foodplant* of Hypsipyla in Java is *Toona* (= *Cedrela) sureni. T. sinensis,* an introduced species often planted in W. Java along roads, on estates etc. seems to be not attacked. Both mahogany species, introduced in Java, serve as new foodplants for the borer. Other foodplants have not yet been found, but are likely to occur. With regard to the record by BEESON of *Citrus medica* as a foodplant — a species so widely divergent from the other foodplants — attention is drawn to the fact that a moth very alike in appearence to *H. robusta* i. e. *Nephopteryx robusta* Moore has been obtained from *Citrus*-fruits at Buitenzorg.

### *Habits of the borer.*

*Usual way of attack of the shoots* (plate V). The moths hatch in the evening. The eggs are apparently laid separately on the youngest parts of the plants. On longleaved mahogany the young caterpillars often first enter the leaf petioles — which results in the withering of the top of the leaf or of one of the leaflets —, but growing larger they leave it for the top of the shoot. The shoot is tunnelled from the top downward. When full grown, the borers spin a cocoon at the upper end of the burrow where they pupate.

*Habits of the borer in special cases.* The borer can to a certain degree adapt itself to unfavourable or abnormal conditions. It feeds on the pith and bark of already lignified shoots. It can also thrive on the young leaves which are webbed together and sometimes they bore into the thick parts of bark at the base of the stem near forks or at the border of a wound. Generally they easily move which is evident from the large number of empty burrows. Probably an appreciable number of the caterpillars will fall victim to various enemies, when searching for more favourable places to enter the plant.

### *Infestation of Toona-flowers and fruits. Succession of generations.*

The very important observations of BEESON in Dehra Dun brought to light that 5 generations occur in one year of which the first and second generation attack the flowers and the fruits of the *toon*-trees while the shoots of the tree are free from infestation in that time. It was considered of prime importance to investigate whether the borer on Java also lives in the flowers and fruits of the native *Toona* and whether in that period the mahogany shoots are left unattacked.

Observations were therefore carried out on some specimens of *Toona sureni* standing in a teakforest in the same district where mahogany plantations were growing. No caterpillars could be detected in the inflorescenses but a considerable number were found in the fruits of the Toona-trees. At

the same date borers however were present in the shoots of the young growth of *Toona* and in the mahogany plantations at a short distance. Recent attack could be found in these plantations all the year round (no cold season occurs on Java and the young mahogany have no absolute resting period of growth in the dry monsoon; probably the generations overlap to a great extent).

### *Infestation of mahogany fruits.*

It was stated, that also the fruits of the mahogany can be attacked by the borer, though it appears to be a rare occurrence. Evidently they are entered when already fullgrown but before the skin has hardened. The contents are destroyed entirely, the seeds being partly consumed by the borers, partly spoilt by decay.

### *Lifecycle.*

The accurate duration of the stages of the borer on Java has not been studied by the writer because it appeared to be of little use for the method of control which seemed to be promising, and because very usefull indications about the relative length of the stadia and the whole lifecycle could be deduced from the exact data published by BEESON for Dehra Dun.

Some preliminary observations showed that the development of the borer in the mahogany shoots in Central Java is quicker than in the toonshoots at Dehra Dun, but slower than in the toon fruits. The total lifecycle in the mahogany-plantations in central-Java is probably completed in 4—7 weeks. The pupal stage lasts about 10 days.

### *Relations between the occurrence of the borer and the growth of the mahogany.*

*Liability of the shoots to attack.* The borer can only feed on soft parts of the plant. The longitudinal growth of the mahogany saplings is a periodic one and the fullgrown topshoots end in a bud, which does not sprout before the youngest part has been lignified. During this period the topshoot becomes more and more unsuited to the borer. Generally the caterpillar can only obtain its full development in robust shoots, which still are sprouting at their end or are just fullgrown. As the eggs are not deposited on those shoots alone, a large number of borers has to leave its original shoot, after some time it being too short or too much lignified.

The small-leaved mahogany forms a larger number of short shoots as the large leaved species of the same age and so the tops of the former are more often in condition susceptible to destruction by the borer, but this circumstance seems to be more or less counterbalanced by the fact, that the lateral shoots of the small leaved mahogany are too small to offer sufficient food for the total development of a borer.

*First appearance of the borer and its origin.* The attack of new plantations is not caused by the use of infected seed or planting material but as a rule by the occurrence of wild or planted specimina of the native Toona in the surrounding forest — which grows in scattered individuals in the teak forests and in the original mixed forests all over Java — and in the presence of mahogany-trees which in the present time are also found in nearly every division and forest district, as they have often been planted along the forest roads, on timberyards etc. Where a new mahogany plantation is started in the midst of rather pure teakforests, it often remains exempt from attack for a considerable time. In the present time however the mahogany plantations are mostly extended annually in definite districts and then the youngest plots will immediately be infected by the older ones.

*Occurrence of the borer in connection with the age of the plantation.* Before the saplings have reached a height of half a Meter they may already be attacked, but though the topshoots are killed, they are too small to allow the development of the borer. At the age of two or more years, until the pole stage is reached, the plantation offers the best conditions for the borer, because the growth of the saplings is rapid and because there is room for throwing out secondary twigs in alle directions. The most serious damage is done in that period. As soon as the canopy has been closed, the conditions become less favourable for the borer and this continues in accordance with the decrease in longitudinal growth.

*Difference in attack as a result of monsoons, leaffall, etc.* Much damage can be observed in the dry as well as in the wet season but generally the conditions for the borer are less favourable in the former (particularly towards the end of it) than in the latter, as the growth of the trees is slower. When the trees grow older, the periods of sprouting succeed at a slower rate and finally occur only once (? or twice) a year (which was even noticed in a plantation hardly seven years old) while the old leaves are shed previously. This fact makes it impossible for the borer to breed in successive generations in older stands.

*Damage to trees in shaded situations.* It was observed that mahogany saplings planted under a teakstand and saplings, which had grown spontaneously under the old crop, appeared to suffer less from the borer than those standing in open plantations. This observation has lead to a scheme of decreasing the borer injury by silvicultural measures.

## *Damage.*

*Damage to the shoots.* Young tender shoots are wholly destroyed while only the top of older or robuster shoots is killed (plate V). Topbuds of *S.*

*mahogany* in which first stage larvae attempt to enter are spoilt, buds of *S. macrophylla* sometimes may recover.

*Branching of the trees and retardation of the growth.* When undamaged the mahogany saplings form slender poles without branches to a height up to 6 to 8 M (plate VII on the left). As a result of the killing of the mainshoot sidebranches are formed by axillary buds, but these may be killed at their turn and so on. The result of continuous attacks is that broomlike bunches of twigs are formed and the plants stop growing (plate VI and pl. VII on the right). The small leaved species is far more apt to produce new shoots than the large leaved one, the latter often replacing a killed shoot by only a single new one.

*Economic consequences.* The retardation of the growth in the early years of the plantation may cause considerable trouble but the principal damage of the attack consists in the fact that the straight form of the stem is spoilt and that trees attacked in their youth will grow up with crooked boles, forks, low big side branches, etc. (plate VIII). A stand of badly shaped trees will produce logs of smaller diameter and length. To a certain extent however the timber of forked stems may have value for special purposes.

## *Natural checks of the borer.*

*Climatic factors* appear to influence the borer principally in an indirect way (growth of the foodplant, spreading of the parasitic fungus). It was however observed, that in the rainy season the tunnels were often filled with water and sometimes contained a drowned borer.

A few species of *parasitic wasps* have been bred from the caterpillars and pupae (species not yet determined) and casual observations were made on some probable predators of the borer including: a common *spider* (which was once seen to catch a caterpillar when coming out of its hole); *preying wasps* (*Icaria* sp., which may frequently be seen in the mahogany plantations hunting for food all over the leaves and twigs of the plants, and which perhaps devour the eggs and caterpillars of *Hypsipyla);* a *myriapod* (often found in empty tunnels of the borer, a specimen of which was brought to the laboratory and immediately devoured a presented caterpillar); and finally *small ants* (also found in the burrows together with remnants of the borer, but perhaps only feeding on dead specimens).

It was sometimes observed that the wall of an excavated shoot had been perforated and that the borer had disappeared. This was suspected to be the work of *shrews.*

In the material of the borer collected in the field a number of pupae appeared to be infested by a *fungus,* probably a parasitic one.

Though the number of enemies of the borer is not small, it appears that their activity is not great enough to decrease the number of the borers very materially in all cases and artificial control measures are necessary.

### *Control measures.*

*Cutting away of infested shoots.* This method was already practiced by forest officers here and there but did not meet with success as the borers reappeared in the plantations shortly afterwards. This fact can be imputed to the fact that eggs and first stage larvae etc. were overlooked, or to new infection from abroad. An experiment was made, to eliminate the first cause of reinfection as far as possible, by cutting away the tunnelled shoots again a month after the first pruning. Though this treatment was repeated four times no effect was apparent (see the table on p. 50). In the infested shoots only one empty cocoon was found, which indicated that the time between two prunings had been short enough to prevent the borers completing their life-cycle. It was obvious that new infestation had started from the vicinity (though the plot was rather isolated by teak plantations). Moreover the cutting away of all infested and superfluous shoots and twigs proved to take much time, if to be done accurately, and not practicable in plantations of some extent.

*The lopping of the trees* to deprive the borers temporarily, of their food would have the same or even a more harmful effect then a heavy borer attack.

*The pruning of superfluous sidebranches as a corrective only,* to restore the straightness of the bole as much as possible, may perhaps be applied with profit on a small scale in much promising stands, which have already reached the pole-stage, but this method can never be recommended on a large scale in silviculture.

By *regular thinnings* of young stands past pole age a considerable number of trees can be removed, of which the habitus has been spoilt in an earlier stage. This method can only be applied if the percentage of the attacked trees is not too large.

*Planting of Toona-trees* along the borders of the mahogany plantations, in order to keep the borers off from the latter is expected to be ineffective and even dangerous.

The *propagation of native parasites and the introduction of new ones,* a method also proposed by forest officers, will require exact and prolonged research of the biology of the borer and its parasites, and should not be started before simpler means of combating the pest have been investigated.

*Preventive measures.*

*Removing sources of infection.* The cutting away of all *Toona sureni* trees in the vicinity of localities, where mahogany has to be cultivated on a large scale (a method similar to that advised by BEESON in British India for the protection of young toon-plantations), must have a usefull influence, as an important breeding place of the borer will be eliminated. It will however be only possible in districts, where no original mixed forests occur. The author warns against the cultivation of the native *Toona* in districts, where mahogany will be planted. The infection of new plots from plantations of mahogany, already existing in the vicinity, cannot be prevented.

*Swietenia mahogany versus Swietenia macrophylla.* As far as seed is available the large leaved Swietenia should be preferred in planting as it stands the loss of the topshoot much better than the small leaved species, the latter throwing out much more new branches when attacked by borers as the former. The wood of both species seems to be of the same quality and the silvicultural qualities of the first mentioned species are considered even to be superior to those of the second one.

*Narrow planting of the trees* must be advocated, as this may to a certain extent prevent the wide branching of the saplings after serious and repeated attack.

*Mixing the mahogany with a faster growing species.* It struck the writer, that mahogany saplings in a mixed plantation, where they were outgrown by part of the other tree species, had suffered far less than those in an adjoining pure plot (which was one year younger). This observation in addition to the fact that mahogany poles, growing under the cover of an older stand, appear to suffer less from borers, lead to the experiment of mixing the mahogany with a faster growing species. This method was expected to be beneficial in three ways: 1) a mechanical obstacle was made for the moths searching for mahogany tops to deposit their eggs, 2) slower growth of the mahogany was obtained in the dangerous first years, which would make them less attractive and less suitable for the borers, 3) branching of the saplings would be less in consequence of want of room. The retardation of the growth of the mahogany must be considered as a drawback of the method. The mahogany should therefore not be suppressed too much.

The properties which are wanted in the species of tree, to be used for mixing with mahogany are discussed in the paper. As mahogany has to be planted particularly on poor soils and is itself a fast grower, the number of species which will be suitable are not numerous. Attention is drawn to such species as *Cassia siamea* and *C. timoriensis*, *Melochia umbellata*, *Leucaena*

*glauca* and some other ones. Experimental plantations of mixed mahogany, to investigate the suitability and the local application of the method, have already been started. As they promise fair results they will be extended. The conclusions to be drawn from the experimental plots, which have to be kept in observation for a couple of years, will be pubished later.

## B. Shothole borers of twigs and seedlings (Xyleborus morigerus Bldf. and X. morstatti Hag.).

*Historical and systematical* (1). In 1915 a dieback of mahogany-seedlings, caused by small boring beetles, was for the first time observed by a forest officer. Specimina submitted to the Institute for Plantdiseases were identified as *Xyleborus sp.* Later on this pest was frequently met with. When the writer began to study it, he soon suspected the borer to be identical with the well known „koffietakkenboeboek'' (shothole borer of coffee-twigs: *X. coffeae,* described in 1908 by WURTH in the *Cultuurgids* 1908 p. 63). This identicity was however not stated exactly untill 1922, when specimina from mahogany seedlings were compared accurately by writer with those from coffee twigs and with the description of WURTH. In the Bulletin No. 58 of this Institute (Review of pests and diseases of crops in 1922) the shothole borer of the mahogany seedlings was therefore indicated as *X. coffeae.* In December 1922 and February 1923 specimina of the beetle were sent to Lt. COLONEL F. WINN SAMPSON, who indentified them as *X. morigerus,* a species described in 1894 by BLANDFORD from specimina found in *Dendrobium phalaenopsis* FITZG. (an orchid from New Guinea cultivated in hothouses in Europe). The writer then searched for type-specimina of *X. coffeae* WURTH. No specimina in liq. or mounted, labelled by this author, were found in the collection of the Experimentstation „Midden Java'' at Salatiga (WURTH was working there in 1908) but by courtesy of Dr. Ultée, Director of the Experimentstation at Malang (formerly a division of the Experimentstation at Salatiga) the writer received a museumglass containing material of shothole borer injury of coffeetwigs with additional small glastubes with the borer in various stages of development. The label run as follows: *„Coffea robusta aangetast door de kleine koffiebastkever (Xyleborus). Banaran 1907''* (Coffea robusta attacked by the small coffee barkbeetle, Banaran 1907). The material in the glass thus originated from the first outbreak of the shothole borer of coffee on the estate Banaran in Central Java, which was investigated by WURTH and the name on the label corresponds with that given by WURTH in his first note on

(1) The information on the identification of the beetles and on the synonymy of *Xyleborus morigerus* is not dealt with in the Dutch paper but being of technical interest only is given in this summary.

the beetle (Dr. Th. WURTH: *Boeboek in de robusta-koffie. De Cultuurgids IX. 1907),* before he described the species as *X. coffeae.* Certainly the specimina in the museumglass have passed the hands of WURTH and may be looked upon as cotypes. They proved to be identical with the shothole borer of mahogany seedlings and coffee-twigs in the writer's collection. They were also identical with beetles in the collection of the „Proefstation Midden Java'' (coll. ROEPKE) and with those in the collection of the Institute of Plantdiseases, which have been acquired since 1908 and were correctly labelled „*X. coffeae*''. The conclusion must be that the species described by WURTH has already been named by BLANDFORD. A few of the „cotypes'' were sent to Lt. COLONEL SAMPSON, who — as appears from a private letter to the writer — agreed that *X. coffeae* is a synonym for *X. morigerus* Bldf.

It is remarkable, that STROHMEYER and HAGEDORN, who both received specimina from WURTH at the time, have overlooked or ignored the species described by BLANDFORD. The former considered the *X. coffeae* sent by WURTH as unmature specimina of *X. compactus* Eichh. (see: *Über Kaffeeschädlinge auf der Insel Java,* in the *Entom. Blätt., 6 Jahrg., 1910 p. 186),* while the latter accepted *X. coffeae* as a good n. species and gave a key to distinguish it from *X. compactus* (which shows the same typical habitus) and from *X. morstatti,* which species had also been recorded as a shothole borer of coffee twigs, viz. from Africa. *(Ipiden als Kaffeeschädlinge. Entom. Blätter, 8 Jahrg. 1912 p. 33).*

It is further worth while to note that the illustration of *X. coffeae* given by HAGEDORN in his monograph on the Ipidae *(Genera Insectorum 111me Fasc. 1910, Tafel 6, fig. 59)* shows three pairs of small spines on the declivity. This must be due to a mistake, for the species bears only hairs at that part of the body.

A shotholeborer damaging twigs and seedlings of mahogany at Buitenzorg in exactly the same way as *X. morigerus,* proved to be a distinct species and was preliminarily identified by the writer as *X. morstatti* Hagedorn, as a result of comparison with specimina from Deli named by EGGERS and kindly presented to the writer by Mr. CORPORAAL from his collection. The identification was approved of by Lt. Col. WINN SAMPSON. This species has not been recorded from Java before.

*Characteristics of the injury* (plate IX). Seedlings or twigs of mahogany, newly infested by the borer, may be detected by the withering or dry leaves. The plants snap off easily at the place where the parent insect has entered and has formed a breeding chamber. One hole is sufficient to kill a seedling or a twig. By splitting up the stalks the burrows, of which there may be several in one stem, are easily seen and may be found crowded with brood in all stages of development.

*The habits of the borers,* which are both ambrosia feeders, are shortly described in the paper. Copulation of *X. morigerus* was observed to take place

in the burrows. The seedlings are often attacked by this species at the base of the stem or in the root as far as 16½ cM. under the level of the ground.

*Kind of foodplants and their conditions.* Both species have been found by the writer in several kinds of plants. *X. morigerus* commonly attacks *Leucaena glauca,* which is planted on a very large scale between the rows of *teak*plantations. It also attacks *teak* itself, *Schleichera* and a number of other plants. *X. morstatti* was found by the writer in *Coffea robusta* in West Java (EGGERS already stated that the shotholeborer of coffeetwigs in Deli, collected by CORPORAAL, proved to be this species). It appeared recently to be a very serious pest of *coca (Erythroxylon).* Further notes on the foodplants of both species will be published later.

Until now *X. morigerus* was always found in mahogany seedlings growing in the shade of other trees and never in the seedlings in open cultivations. In connection with the habits of *X. fornicatus* in Ceylon, and with the writer's own observations, it is supposed that the borer attacks by preference seedlings or twigs the growth of which has stopped for some time.

It has often been observed that *X. morigerus* also attacks thicker stems and branches but then it never succeeds in finishing the burrow as the beetles are killed by a flow of gum. At the same time however an oval piece of the bark around the entrance hole decays (by the action of the ambrosia fungus?) and forms a typical lesion.

*Importance of the pest.* The loss of twigs along the trunk or in the lower portion of the crown of older trees is of no importance, but the borer may kill a large percentage of the seedlings under the old stands and so may interfere seriously with the natural regeneration of the mahogany-area's.

*Natural checks and control of the borer.* It is supposed that a wasp-parasite is a very helpful check of *X. morigerus* in the coffee-plantations. The same parasite has been found in the burrows in mahogany stems and twigs, but it seems not to be able to follow the borer, when breeding in the roots of the seedling. A similar parasite (the same species ?) was found with *X. morstatti.*

Artificial control measures are still wanted to check the pest in time. In a case of an infestation of natural growth of mahogany it was advised to destroy the affected plants every two weeks, till the rest should have outgrown the attack and this method was said to have been successfull.

### Other species of borers.

*„De roode takboorder" (the red branchborer, Zeuzera coffeae,* plate X fig. 1 and 2). Almost always when the writer visited mahogany plantations a few plants or branches were found to be killed by this borer, which however never became a major pest of this tree.

*Cicindelid-larvae ( ? Collyris* or *Tricondyla sp.)* were frequently observed in mahogany saplings (plate X fig. 4 and 5). It is wellknown that these larvae remain in their holes in wait for passing insects.

Damaged or dying trees or branches are often infested by *shot- and pinhole borers (Scolytidae, Platypodidae, Bostrychidae).*

### Various other groups of noxious insects.

*Soil inhabiting species. Termites* have been reported twice as damaging seedlings of *S. macrophylla.* The bark at the foot of the trunk of old trees may be gnawed off very superficially.

*Grubs of Lamellicornia* have been noticed once to damage seedlings in a plantation.

*Leafeating insects.* Defoliation of mahogany by the caterpillars of *Attacus atlas* has been frequently observed, but, as far as recorded, only a part of the crown of a tree or a group of saplings are attacked.

Other insects which have been observed feeding on mahogany leaves without doing appreciable damage are: a small looper *Orsonoba clelia Cram.,* a grey weevil: *Dermatodes ? aeruginous Gyl.,* leafcutting bees *(Megachile* sp., plate XI) and a *Phasmid.*

During the *locust pest* of 1914—'15 in the teakforests by *Valanga* (= *Cyrtacanthacris) nigricornis* Burm. it was noticed by Roepke that the stands of small leaved mahogany were left untouched. Some young plantations however seem to have suffered a little.

*Bugs.* The young leaves, tops and buds of both mahogany species are sometimes punctured and deformed by *Helopeltis* sp. (plate XI).

A *Pentatomid (Podisus* sp.), which has been frequently collected bij the writer in a small number of specimens in the mahogany plantations, was observed to feed on green parts of saplings without doing any damage.

A *Dactylopius* sp. has been found on mahogany but neither this species nor any other of the plantlice, coccids or cicadas which sometimes occur in mahogany plantations are of any economic importance.

## IV. DAMAGE BY MEN, GAME AND BIRDS.

*Trespassing.* In East Java the natives have spoilt numbers of mahogany trees by stripping off the bark in order to use it for adulterating the dyebark of *Peltophorum ferrugineum.*

*Cattle.* In forests where grazing still is practised mahogany trees, planted along the roadsides, have been observed to be damaged by buffaloes, rubbing against the stems.

*Wild pigs.* Very often mahogany-trees and plantations suffer from wild boars, which make large wounds on the stems at the base by rubbing the bodies against them and by slashing them with their tusks. Very serious wounds are formed where the same trees are used repeatedly (in German: „Malbäume"); their appearance and height on the stem is described in detail by the author (plate XII and XIII).

It has not yet been stated whether both species of wild pigs *(Sus villatus* and *S. verrucosus),* which occur in the districts where mahogany has been planted, are equally injurious.

Their way of slashing the stems with the tusks has been explained in various manners; probably the animals are giving vent to their quarrelsome disposition especially in the rutting-time.

In some teak districts the mahogany trees are used with preference by the wild pigs for their activities. Trees standing along road sides or along the border of plantations are especially liable to be damaged. From an economic point of view the damage done is appreciable, as the exposed wood decays before the wounds are healed. Small trees, up to 6 years old, may be killed.

One case came on record where saplings were broken down together with other material to make a nest.

The regular shooting of the animals will probably act as a sufficient check especially as it may be expected, that their activities will become less troublesome when the mahogany is planted on a larger scale (and not in small plots, where the damage is concentrated).

*Barking deer.* Mahogany saplings, growing in the teakforests appear to be used with preference by the males of *Cervulus muntjac* who rub their newly formed horns against the stems in order to get rid of the skin. The difference between the wounds thus formed (plate XIV) and those to be attributed to wild boars are discussed by the writer. The stems damaged by barking deer show typical scratches around and on the barked place. In the plantations the wounded saplings are found at some distance from the border.

It has been asserted by forestry-officials that these animals also strip the bark of the mahogany for food and that they slash the trees with their large canines. A place was shown to the author where the deer had been browsing on the tops of young mahogany saplings.

The total damage done by the animals appears to be not important enough to justify special control measures.

*Squirrels* are by far the most harmful animals for young and old mahogany stands. They strip the flexible bark of poles in adjacent ribbons so that large

patches of the wood become exposed (plate XV on the left and pl. XVII). The same is done with branches of grown-up trees (plate XV on the left). The thick bark of bigger trees is gnawed off in small pieces (plate XVI) or in typical strips across the trunk.

At first it was supposed that the bark, so skilfully loosed, was needed by the animals for nestbuilding, but later observations showed that the bark-pieces are thrown away and that the squirrels feed on the slimy tissue (cambium and young secondary bark and wood) underneath. It is true that barkfibres are used by the animals for the inner coating of the nest, but these fibres have another origin and are probably made of the dry bark of dead girdled teak.

A specimen observed in the very act of damaging a mahogany-tree was caught and proved to be *Sciurus nigrovittatus*. It is probable that *Sc. plantani* — which is now considered as a distinct species by zoologists, but which is not distinguished by most people from the former species — act in the same manner. The large squirrel *Ratupha bicolor* has also been mentioned as being responsible for a part of the injuries noticed.

Though the large wounds may close up, the healing process is too slow — especially when the trees are severely and repeatedly damaged — to prevent the decay of the exposed wood, which often can be seen to be secondarily attacked by shothole borers, fungi, termites, etc. Trees of a small diameter break off at the damaged spot (plate XV on the right and plate XVIII). Saplings are often deprived of their bark all around; in this case the top may remain alive for a considerable time, but finally dies (plate XVII on the right).

In a few plots the extension of the damage was surveyed by the writer and as many as 50 to 60% of the trees proved to bear the traces of severe and prolonged injury. Trees dominating in the stand were affected to a larger degree then suppressed ones. A few instances are known where small leaved mahogany trees were badly attacked, while trees of the large leaved species were untouched.

From an economic view the most serious side of the damage is the decay in the timber, which occurs even in case the wounds are covered again with bark. In a small plot of S. mahogany, where squirrels had been active, not a single piece of sound timber of sufficient dimensions could be acquired from a number of thinned out stems.

There are also a few records of fruits of mahogany being spoilt by squirrels (plate XIX), and perhaps the animals will become in future appreciably noxious in this way.

The regular shooting off of the squirrels by the forestry staff or by especially appointed hunters, is thought to be the best way of control, particularly in localities where the animals are just adapting themselves to the new foodplant.

*Monkeys.* It has been reported a few times that monkeys strip the bark of the stems and branches of mahogany to consume it, but probably the wounds

on the trees attributed to these animals were actually caused by squirrels; the latter are seldom seen at work as they are chiefly active at daybreak and in the evening.

Black monkeys *(Semnopithecus maurus)* are accused of biting off the tops of the twigs in the crowns of the mah. trees. This may be true and the writer could examine on the spot a case of heavy damage to the tops of a few large leaved mah. saplings. The tender shoots, leaves and bark were torn off, an injury which scarcely could have been committed by other animals (plate XX on the left).

In another case grey monkeys *(Macacus cynomolgus)* were observed to tear off shoots of young Sw. mahagoni, but there were some indications that the animals were in search for shootborers.

Black monkeys also sometimes cause the breaking off of branches of trees standing along roadsides or plantationborders, when they are moving through the crowns on their wanderings from one locality to another.

*Rats.* During a pest of fieldrats in the forests, it has been reported that a young plantation of mahagony also suffered from them.

*Woodpeckers.* On two different localities sound mahogany trees were damaged by these birds, the stems being covered with small rectangular wounds arranged partly in more or less sloping bands across the trunk (plate XX on the right and plate XXI).

As regards the explanation of the peculiar behaviour of the birds the theory of ALTUM is mentioned, who studied similar cases of injury in the German forests and who called the attention to the fact, that especially those trees are attacked which differ in appearance from the surrounding individuals in the forest. ALTUM supposed that the birds look upon these trees as diseased ones and that they „percuss'' the stem, expecting to find borers. Another theory says, that the birds damage the stem to feed on the cambium, on the extruding juice and on the insects attracted by the latter, which seems to be the regular habit of the socalled sapsuckers in America.

## GENERAL REMARKS.

When considering, whether mahogany can be planted profitably and without much risk on a large scale by the Forestry Service on Java the pests and diseases of the tree must be taken into consideration. Some general remarks are given in this connection.

*Susceptibility of the mahogany to injuries.* The writer compares the various kinds of injuries, which have been observed in mahogany, with those

of teak on Java and concludes that the former is not more susceptible than the latter.

*Ability to recover from the injuries or to resist them.* Mahogany trees are seldom killed by some destructive agency. In most cases the trees are able to repair the loss of leaves, shoots, bark etc. Even large wounds may close up entirely.

The secretion of a gummy substance helps the tree to resist some attacks. The rapid decay of the wood when exposed, is however a very unfavourable feature of the species (plate XXII).

*Economic importance of the injuries.* Though not particularly susceptible to all kinds of injury, the mahogany plantations often suffer from some pests of major importance. The most harmfull of them is the shootborer-pest. Barking by the squirrels may be mentioned in the second and dying back of seedlings by shotholeborer in the third place. It is a further drawback that mahogany is easily damaged by fire. The other injuries, dealt with in the paper, are of minor or no importance.

The opinion has been expressed now and then, that the extension of the mahogany plantations is undesirable with regard to animal pests. The writer's view is, that, when cultivating mahogany, special measures are necessary to prevent as much as possible losses, caused by enemies, but that the application of those measures does not offer serious difficulties and that, where the planting of mahogany has economic and silvicultural possibilities in Java, the existence of the pests should not be considered as an impediment to expand the plantations.

The total amount of loss, caused by various injuries in the mah. stands, cannot be estimated presently, but though the pests of the mahogany are more obvious and more troublesome than those of teak, the latter are probably underestimated by forest officers and it may be questioned whether in the long run the former will suffer more than the latter.

*The method of cultivating mahogany with regard to the diseases.* The formation of small plots on widely scattered localities, in order to prevent the spread of insect-enemies and other diseases, is thought to be unpracticable from the standpoint of forest-management and it may have the opposite effect, as in small plots certain diseases are concentrated.

The forming of pure cultivations is disapproved by the author with regard to the danger of outbreak of heavy borerpests. In different localities experiments should be taken with narrow planted plantations of mahogany mixed with a shelter of one or more other treespecies. As a further preventive measure the *Toona sureni* trees in the surrounding forest should be exterminated.

As far as possible seedlings and young saplings should be protected against direct sunshine and drought, while great precaution should be taken against forest fires.

When the stands have reached the pole stage, they should be carefully protected against squirrels.

If natural regeneration will be attempted the shotholeborer should be controlled.

The use of mahogany along roadsides, borders, etc. in the forests is thought undesirable as these trees are exposed to a number of injurious agencies and the spread of the shootborer is favoured by them.